ANUL IV - Nr. 40 REVISTĂ LUNARĂ Preț: 35 000 LEI

ConexClub

Nr. 12/2002

ELECTRONICĂ PRACTICĂ PENTRU TOȚI



GENERATOR DE FUNCȚII PENTRU PC

TDA 1562Q - AMPLIFICATOR 70W

SURSĂ ÎN COMUTAȚIE

PROGRAMATOR PIC 16C(F)84

AUTOMAT PROGRAMABIL DE TIMP

AFIȘOR LCD PROGRAMABIL

STABILIZATOARE

LDO - LOW DROP-OUT VOLTAGE REGULATORS

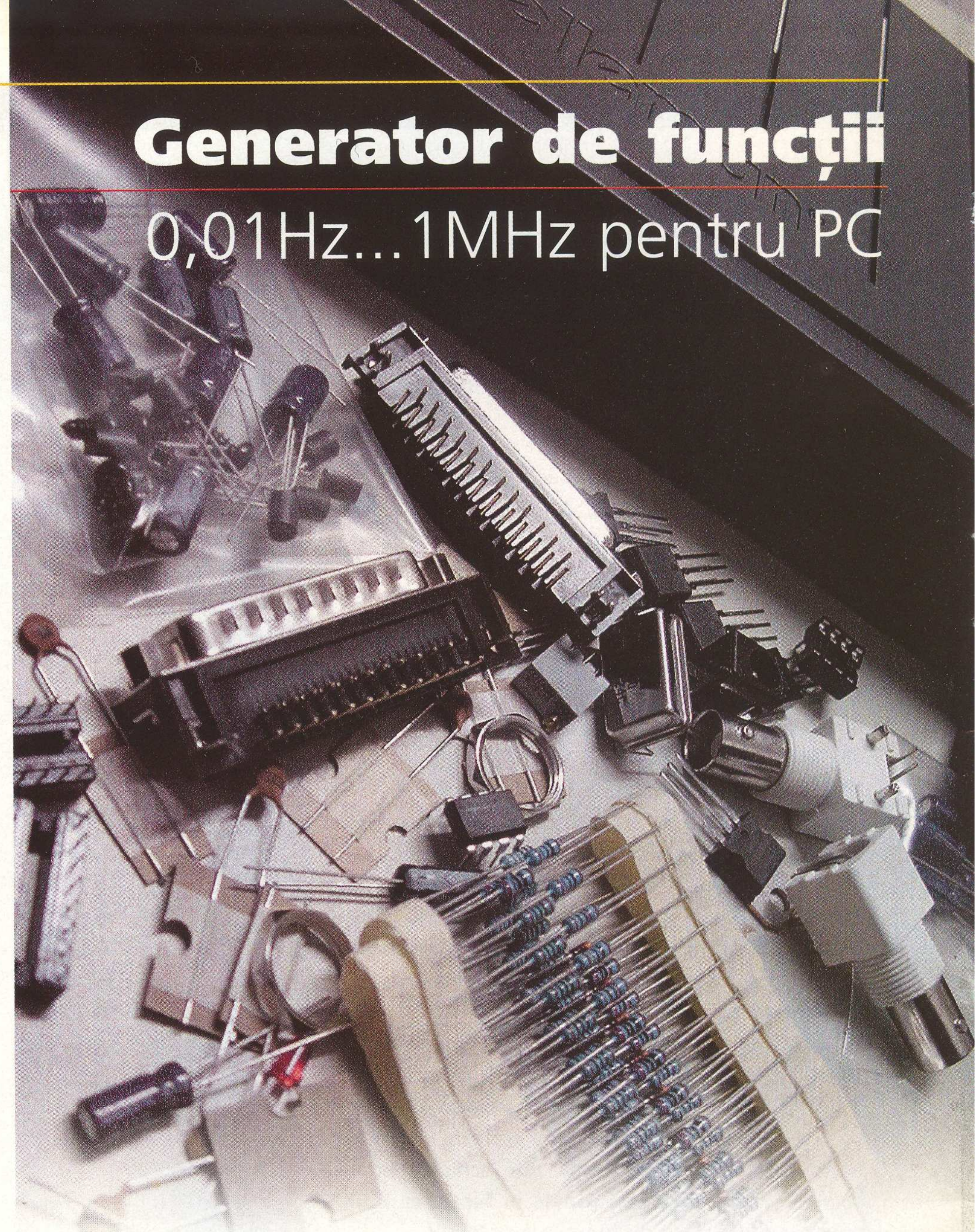

velleman® INSTRUMENTS
HPS10
PERSONAL SCOPE
HPS10 - PersonalScope -
nu este numai un multimetru cu afișaj grafic ci un osciloscop portabil complet de dimensiuni și cost comparabile cu ale unui multimetru de bună calitate.
Cu o sensibilitate sub 0,1mV și cu funcții avansate de osciloscop HPS10 este un accesoriu de măsurare și analiză semnale electrice care datorită prețului accesibil este potrivit pentru scopuri educaționale în învățământul liceal și universitar sau pentru măsurători în echipamente audio, analiza semnalelor digitale din automatizări, echipamente electronice din automobile, surse de alimentare în comutație etc.
Datorită funcției de autosetare HPS10 permite ca analiza unei forme de undă să se facă rapid și ușor!
up to 10MHz sampling rate
up to 2MHz analog bandwidth
5 DIFFERENT SCREEN MODES:
normal screen
normal screen with large dvm
wide screen
wide screen with dvm
wide screen with large dvm
0,1mV sensitivity
5mV to 20V/div in 12 steps
200ns to 1hour/div time base in 32 steps
Full auto set up
Trigger mode : run, normal, once, roll, slope+/-
X and Y position signal shift
DVM readout with x10 option
Audio power calculation (rms and peak)
dBm, dBV, DC, rms ...measurements
Signal markers for Volt and Time
Frequency readout (through markers)
Recorder function (roll mode)
Signal storage (2 memories)
LCD 128x64 pixels
High contrast LCD
Up to 20h on alkaline batteries
Supply : 5 x AA Alkaline, Nicd or NiMH batteries (not incl.)
Includes battery charging circuit
CONTAINS
HPS10
user manual
insulated safety probe
CASEHPS
BAGHPS
GIB
OPTION
mains adaptor [PS905]
[PS905USA] for USA
soft carry case [GIB]
practical holster [BAGHPS]
hardcase [CASEHPS]
Începând din luna ianuarie 2003, numai la ...
conex electronic

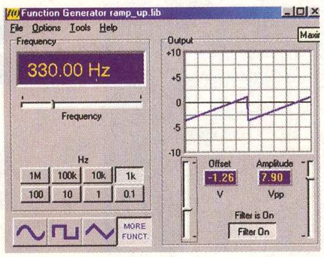
ConexClub

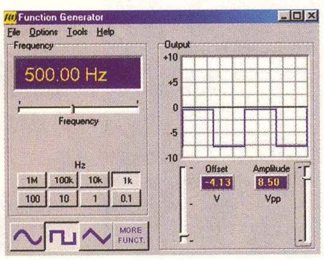
Generator de funcții
0,01Hz...1MHz pentru PC

velleman®

K8016



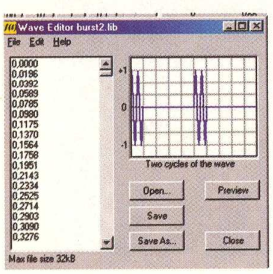




Prezentăm un instrument modern pentru generarea semnalelor cu forme de undă standard sau predefinite, indispensabil în laboratoarele de cercetare și proiectare.

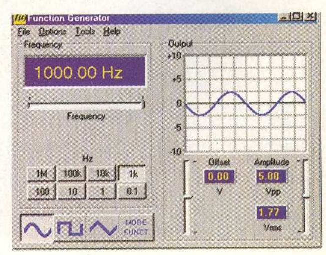
Generarea unui semnal electric implică, în cele mai multe cazuri, utilizarea de circuite integrate specializate, capabile să sintetizeze forme de undă standard (sinusoidală, dreptunghiulară sau triunghiulară) într-un domeniu de amplitudine și frecvență restrâns. Modificarea formelor de undă standard la nevoile proprii se face greoi, prin modificări în schema electrică a generatorului utilizat, iar rezultatul final nu este întotdeauna cel așteptat. Valori de mare precizie pentru amplitudine și frecvență implică aparate de măsură costisitoare.

Generatorul de funcții prezentat permite obținerea atât a semnalelor cu forme de undă standard, cât și a semnalelor cu forme de undă predefinite. Reglajele de amplitudine și frecvență se fac cu ajutorul calculatorului, prin intermediul interfețelor grafice, nefiind necesare aparate de măsură de precizie.



Caracteristici tehnice

- Domeniul de frecvență: 0,01Hz - 1MHz;
- Stabilitate asigurată de un cristal de cuarț;
- Izolare optică față de calculator;
- Undă generată cu distorsiuni reduse;
- Ieșiri compatibile TTL;
- Stocare de până la 32Kb puncte de formă de undă;
- Forme de undă standard: sinusoidală, dreptunghiulară și triunghiulară;
- Bibliotecă de forme de undă predefinite: zgomot, baleiaj, etc.;



- Software inclus pentru funcţia de generator şi Osciloscop PC Velleman;
- Forme de undă predefinite de către utilizator, prin editorul integrat;
- Opţional, interfaţare cu Osciloscopul PC Velleman, la acelaşi port al calculatorului (LPT1, 2 sau 3);
- Posibilitatea extinderii caracteristicii de frecvenţă utilizând osciloscopul pentru PC PCS500/ K8031/PCS100;
- Funcţie de generator cu afişare prealabilă a formei de undă;
- Disponibil şi în varianta asamblată: PCG10.

Specificaţii tehnice

- Tensiune de alimentare: standard 12Vcc/ 800mA (PS1208);
- Sinteză digitală a formei de undă (DDS), 32Kb prin tabel;
- Rezoluţia de frecvenţă: 0,01%;
- Amplitudinea semnalului: 100mVpp/sarcină de 600Ω;
- Rezoluţia amplitudinii: 0,4% din capătul de scală;
- Offset: de la 0 la -5V sau +5V (rezoluţie 0,4% din capătul de scală);
- Rata maximă de eşantionare: 32MHz;
- Distorsiuni armonice la unda sinusoidală (THD): <0,08%;
- Impedanţă de ieşire: 50Ω;
- Dimensiuni: 235x165 x 47mm (9.3"x 6.5"x1.9").

Cerinţe minime de sistem

- PC compatibil IBM;
- Windows 95, 98, ME, 2000 sau NT;
- monitor SVGA (rezoluţie minimă 800 x 600);
- mouse;
- port paralel disponibil: LPT1, LPT2 sau LPT3;
- unitate CD ROM.

Descriere

Generatorul de funcţii poate genera semnale cu forme de undă sinusoidale, dreptunghiulare, triunghiulare sau predefinite de utilizator, cu frecvenţe în domeniul 0,01Hz ...1MHz.

Deschiderea editorului de forme de undă se face prin apăsarea butonului **"MoreFunction"** a intefeţei grafice.

Funcţia **"Bode Plotter"** face posibilă analiza în frecvenţă a semnalelor măsurate în amplificatoare sau filtre. Această funcţie poate fi utilizată numai împreună cu osciloscopul Velleman K8031.

Conectarea la calculator se face printr-un cablu standard de port paralel. Separarea galvanică este realizată cu optocuploare (6N136), astfel încât calculatorul este complet protejat. Tensiunea de alimentare este de 12Vcc/800mA, preluată prin conectorul marcat cu "12V" (atenţie la polaritate!).

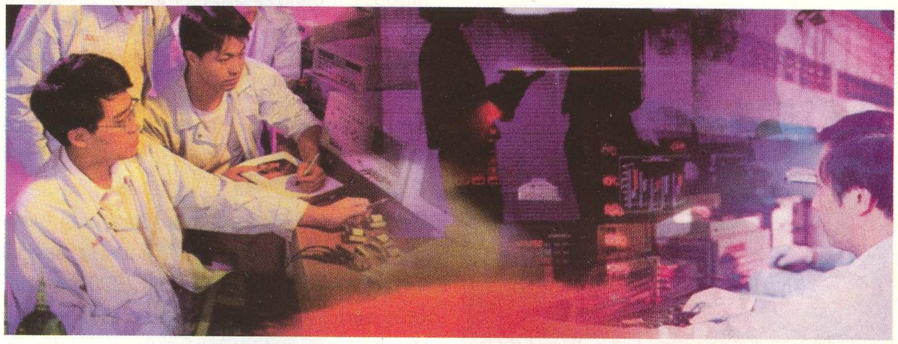
Conectarea osciloscopului digital K8031 se face prin conectorul dedicat, plasat în spatele generatorului.

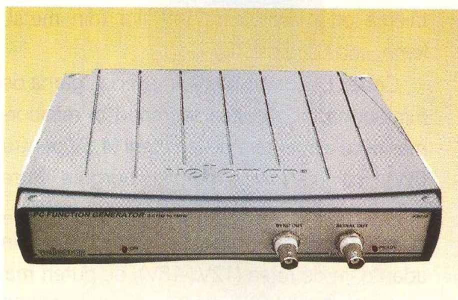
Asamblare

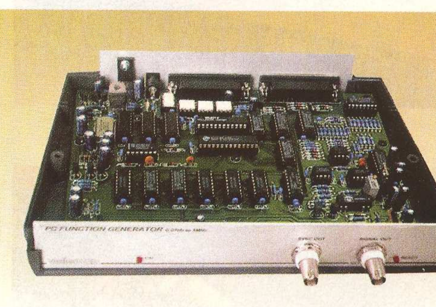
Generatorul este comercializat de firma belgiană Velleman, prin Conex Electronic, sub formă de kit neasamblat. În cutia kit-ului se găsesc componentele electronice, cablajul imprimat, carcasa aparatului, software-ul aferent pe suport floppy, precum şi manualele de utilizare şi asamblare.

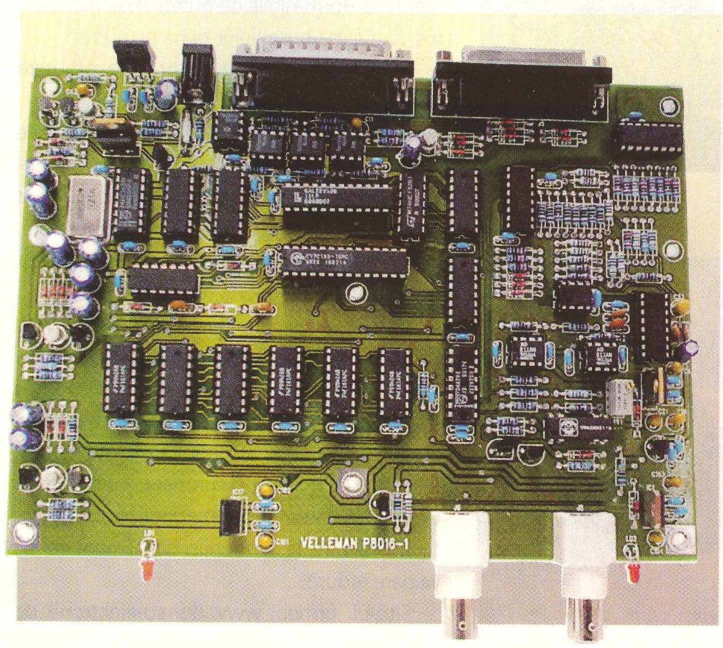
La montare, este nevoie de un letcon cu puterea de 25...40W, cu o temperatură a vârfului care să nu depăşească 300°C, aliaj de lipit, colofoniu pentru decapare, cleşti pentru tăiat şi îndoit terminalele componentelor, instrument de măsură (multimetru), etc.

Se vor respecta cu stricteţe instrucţiunile de montare prezentate în manuale. ◆







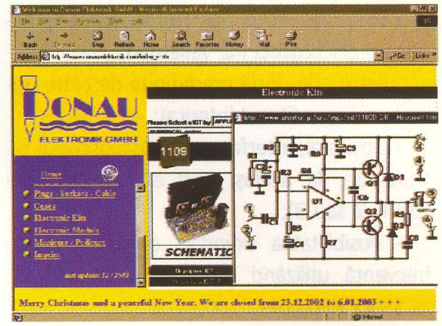


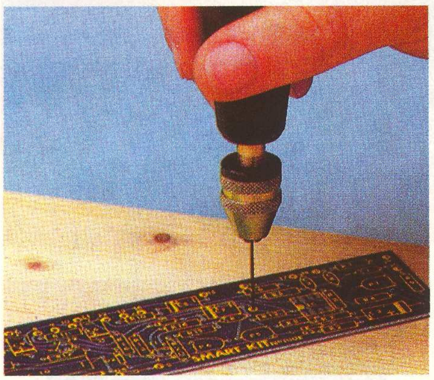
Kit-ul "Generator de Funcţii" în diverse stadii ale operaţiei de asamblare

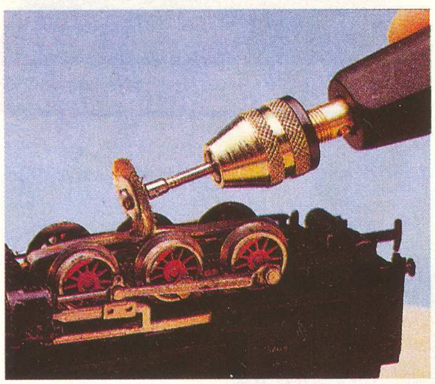
Donau - Elektronik

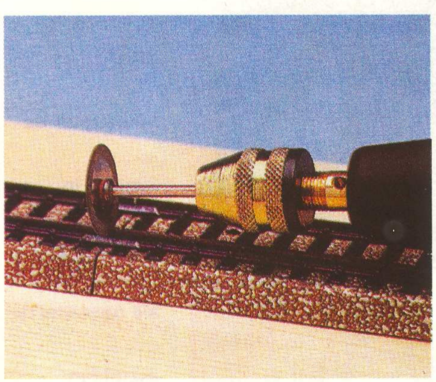
carte de vizită

www.donau-elektronik.de









După cum probabil s-a remarcat, Conex Electronic comercializează scule și accesorii de bună calitate, produse, în marea lor majoritate, în Europa de Vest. Este cazul produselor pentru hobby, produse de Proxxon sau gama Hobby Drill 2000 produse în Germania de Donau Elektronik GmbH. Despre aceasta din urmă vom face câteva referiri utile pentru cititori.

Donau Elektronik este localizată în Germania și s-a lansat ca producător și furnizor pentru bormașini destinate în special lucrărilor de hobby. Hobby Drill 2000 reprezintă o minigamă de mașini și accesorii pentru diverse activități, cum ar fi găurirea, șlefuirea, tăierea ori gravarea materialelor (din metal, lemn, sticlă sau plastic).

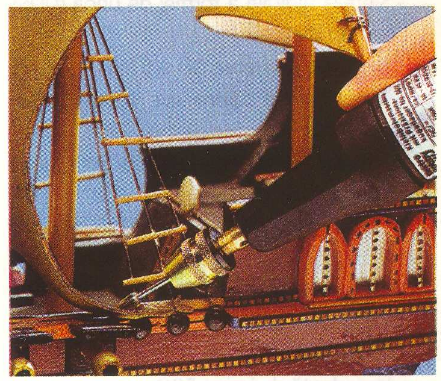
Conex Electronic oferă, în special, gama de minibormașini. Acestea se împart în minibormașini cu alimentare de la baterii (4,5V pentru 6W), cu mandrine pentru burghie între 0,3...2,4mm și cu o turație de 12000 rot/min., și minibormașini portabile alimentate prin adaptoare de rețea (12V...18V), de puteri mai mari (45W) și turații care pot varia între 12000 și 20000 rot/min., funcție de tensiunea de alimentare. Bormașinile de putere mai mare permit prinderea burghielor până la 3,5mm.

Se oferă și o mașină de precizie și putere superioară: 120W.

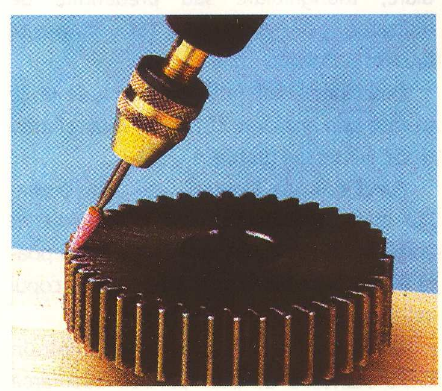
Donau Elektronik vinde produsele sale fie separat, fie sub formă de kit - mașină, accesorii, adaptor alimentare etc. Accesoriile sunt constituite din burghie de diverse dimensiuni, freze, perii metalice sau pietre pentru șlefuit de diverse forme geometrice.

Treptat, activitatea firmei s-a extins. Azi, Donau Elektronik GmbH este distribuitor pentru componente electronice sau pentru kit-urile electronice ale producătorului grec SmartKit. Toată gama Hobby Drill este realizată conform normelor europene cu privire la Compatibilitatea Electromagnetică și, respectiv cu referire la tensiunile de alimentare de valoare redusă.

Site-ul firmei: www.donau-elektronik.de este în continuă construcție. Merită vizitată secțiunea destinată minibormașinilor electrice. La secțiunea kit-uri se prezentă și schemele electrice ale montajelor.







DONAU ELEKTRONIK GMBH

conex electronic

MINIBORMAȘINĂ 4,5V

Cod 0100



Alimentare: 4,5Vc.c.;
Turație: max. 12 000 rot./min.;
Putere: 6W;
Dimensiuni: lungime: 218mm;
diametru: 38mm;
Greutate: 115g (fără baterii).

Preț:
465.000 lei

MINIBORMAȘINĂ 12-18V

Cod 0500



Caracteristici identice cu modelul 0400. Variantă constructivă îmbunătățită prin utilizarea rulmenților în locul lagărelor.

Preț:
895.000 lei

GRAVOSTICK

Cod 0200



Utilizare: șlefuire și gravare pe metal, lemn, sticlă, plastic;
Alimentare:12Vc.c.;
Turație: max. 12 000 rot./min.;
Putere: 22W;
Dimensiuni: lungime: 140mm;
diametrul: 30mm.
Greutate: 80g.

Preț:
580.000 lei

MINIBORMAȘINĂ

Cod 0600



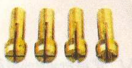
Alimentare:12...18Vc.c.;
Turație: max. 20 000 rot./min.;
Putere: 45W;
Capacitate de prindere: 0,4...3,5mm
Dimensiuni: lungime: 190mm;
diametrul: 43mm;
Greutate: 180g.

Preț:
1.095.000 lei

MINIBORMAȘINĂ 12 - 18V

Cod 0400





Alimentează: 12...18Vc.c.;
Turație: max. 20 000 rot./min.;
Putere: 45W;
Dimensiuni: lungime: 150mm;
diametrul: 34mm;
Greutate: 140g;
Accesorii: set 4 pensete, d = 0,3-3,2mm.

Preț:
645.000 lei

MINIBORMAȘINĂ CU REGLAJ TURAȚIE

Cod 0650



Alimentare: 18Vc.c.;
Turație: max. 20 000 rot./min.,reglabilă
Putere:45W;
Dimensiuni: lungime: 190mm;
diametrul: 34mm ;
Greutate: 210g.

Preț:
1.610.000 lei

MINIBORMAȘINĂ DE PUTERE PENTRU PRELUCRĂRI DE MARE PRECIZIE

Cod 0800



Alimentare:12...18Vc.c.;
Turație: max. 20 000 rot./min.;
Putere: 120W;
Capacitate de prindere: 0,4...3,5mm
Dimensiuni: lungime: 190mm;
diametrul: 43mm;
Greutate: 310g.

Preț:
1.740.000 lei

MAȘINĂ DE GĂURIT

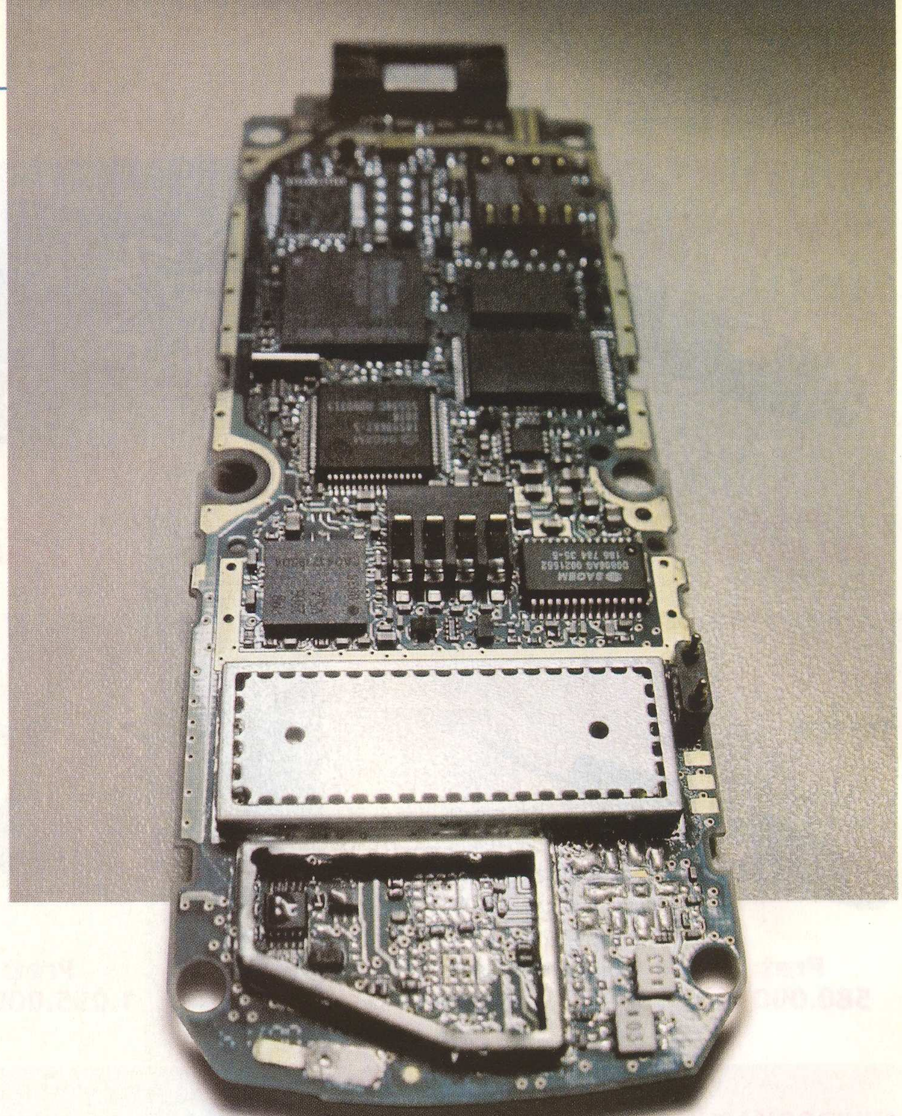
Cod 2000



Alimentare: 18Vc.c.;
Turație: reglabilă
Putere:45W;
Dimensiuni: lungime: 190mm;
diametrul: 34mm ;
Greutate: 210g.

Preț:
1.970.000 lei





În numărul precedent s-a încheiat subcapitolul în care au fost prezentate particularitățile hardware și defectele cele mai întâlnite la modelul de telefon Alcatel OT HD și BE1. Se va continua această prezentare cu un model mai nou de telefon din familia Alcatel: OT30x. Se vor remarca aceleași particulatități constructive între modele, remarcile făcute (cele generale) în articolele precedente sunt valabile și nu se vor mai relua; considerăm necesar și sfătuim cititorii să parcurgă cu atenție numerele anterioare din Conex Club.

Service GSM (III)

Prezentare hardware și defecte tipice

Croif V. **Constantin**

Se va continua cu aceași manieră de prezentare - generalitați, instrumente de lucru, aspecte hardware și defecte - cu specificația că datorită asemănărilor constructive între generațiile de telefoane produse de Alcatel, nu se va mai insista pe probleme abordate în detaliu în prezentările anterioare.

Alcatel OT30x

Scule de lucru și accesorii

Indiferent de varianta constructivă, firma Alcatel a păstrat aceleași particularități. Dezasamblarea unui Alcatel OT302 nu este o operație dificilă. Este nevoie de o șurubelniță mică cu cap cruce. Șuruburile se află pe partea dorsală a telefonului și în lăcașul pentru acumulator.

Instrumentele de lucru sunt aceleași cu cele prezentate la capitolul Alcatel OT DB: multimetru, ciocan de lipit Antex cu vârf de 1mm și putere 15W, stație lipit SMT sau un kit Portasol, pensete, spray-uri tehnice (Kontakt PCC - pentru curățarea PCB-urilor, Tuner 600 - pentru curățarea părții de radiofrecvență, Flux SK - pentru lipirea componentelor SMD). În plus, trebuie cumpărată o interfață de date sau se va construi una după schemele preluate de pe Internet.

În măsura în care este posibil se va procura o placă ("deșeu") de telefon OT30x pentru comparții.

Prezentare hardware

După dezasamblarea telefonului, acesta se prezintă ca două plăci PCB echipate pe ambele fețe (figurile 1a, 1b, 1c și 1d) similar ca la modelul DB (prezentat in numărul anterior). Cele două plăci sunt denumite generic "LCD", respectiv "SIM & Microcontroller". Ele comunică prin conectorul multicontact cu lamele flexibile, la fel ca și la modelul Alcatel DB. În figura 1a se prezintă detaliat partea care conține majoritatea componentelor telefonului. Deoarece, așa cum se amintea, similitudinile constructive cu modelele prezentate în numerele precedente sunt mari, nu se va insista asupra descrierii.

În figura 1a se notează astfel:

1. AMD F160DB Flash 1Mx16
2. NEC SDRAM
3. Cristal 32kHz
4. Conector
5. Bobină controler DC/DC
6. Alcatel controller
7. Conector între PCB -uri
8. C.I. National Semiconductor
9. C.I. Texas Instruments
10. Texas Instruments DSP

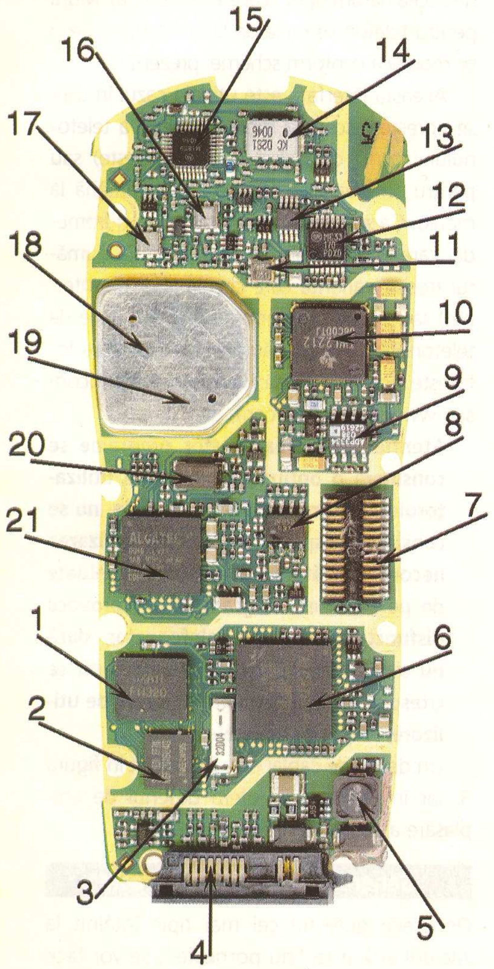


Fig. 1a Placa " SIM&Microcontroller" fața 1

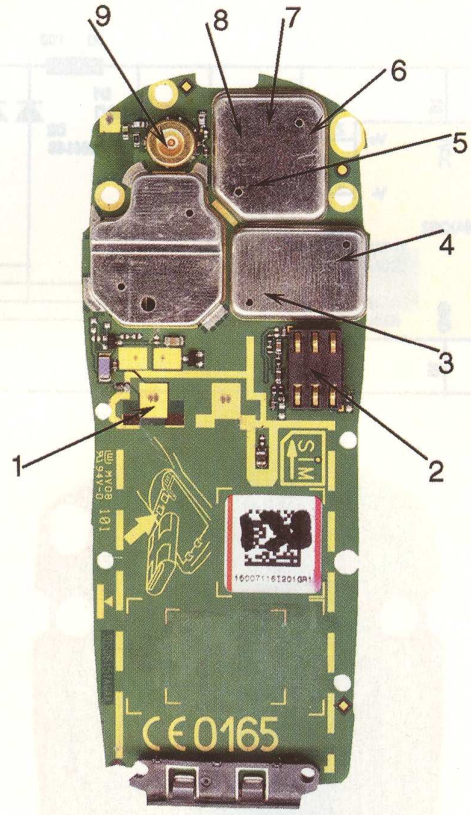


Fig. 1b Placa " SIM&Microcontroller" fața 2

11. Filtru SAW 1800MHz
12. MC33170, Amplificator RF - Dual-Band
13. MTSF3N02HD Power MOS FET
14. Kyocera LM-D218S1 switch antenă
15. Motorola ASIC; Rx frontend (LNA)
16. PCOS B4131, filtru SAW 942.5MHz
17. Filtru SAW, IF
18. Alcatel ASIC
19. IF Balun (3x)
20. Cristal 13MHz
21. GSM protocol handler

Etajul de alimentare se găsește în partea de jos a plăcii din fig. 1a, unde se remarcă existența bobinei pentru controlerul de tensiune DC/DC. La pozițiile 1 și 2 se remarcă procesorul cu memorie flash de 1M și memoria SDRAM. Atunci când se urmărește a se rezolva probleme de semnal trebuie atenție la amplificatorul RF dual-band de la Motorola (poziția 12) și la amplificatoarele finale pe 900MHz și 1800 MHz de pe placa din fig. 1b (pozițiile 5 și 6).

Ca o remarcă generală, majoritatea componentelor importante utilizate sunt de tipul capsulă cu "pini sub componentă", ceea ce face din acest model de telefon un aparat destul de sensibil la șocuri mecanice (care pot provoca desprinderi ale pinilor circuitelor integrate de pe pad-urile de cablaj). Refacerea acestor "lipituri reci" nu este o operație tocmai ușoară; utilizarea aerului cald de la o stație SMT și folosirea unui spray Flux aplicat pe PCB putând reface lipiturile, cu condiția de a nu deplasa componentele. O deplasare de o zecime de milimetru a acestora poate fi fatală pentru funcționarea telefonului.

Pe fața din figura 1b se remarcă conectorul SIM, circuitele pentru sinteza de frecvență, VCO-ul și amplificatoarele de RF de putere. Filtele cu undă de suprafață - SAW - au un rol important atunci când se caută rezolvarea problemelor de semnal.

În figura 1b se notează astfel:

1. Pad-uri contact pentru acumulator
2. Conector cartelă SIM
3. National Semiconductor LMX2324; PLLatinum 2.0 GHz sintetizor frecvență
4. VCO
5. Amplificator de putere pentru 1800MHz
6. Amplificator de putere pentru 900MHz
7. Epcos B4116; filtru SAW 942,5MHz, +/- 17,5MHz
8. Epcos B4129; filtru SAW1842,50 MHz, +/- 37,5MHz
9. Conector extern antenă cu switch.

În figura 1c este prezentată partea pe care este montat display-ul de pe placa "LCD"; cealaltă parte nu are componente. O particularitate constructivă: utilizarea unui Joystick pentru navigare în meniul telefonului, posibilă

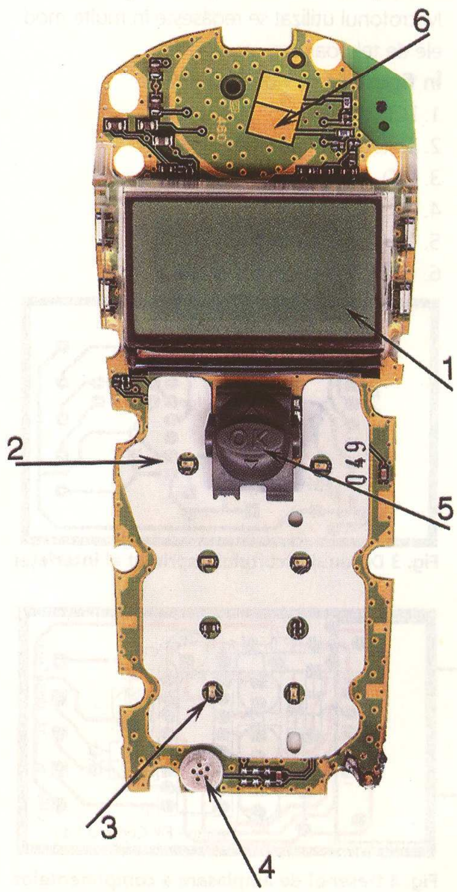


Fig. 1c Placa "LCD", fața cu display

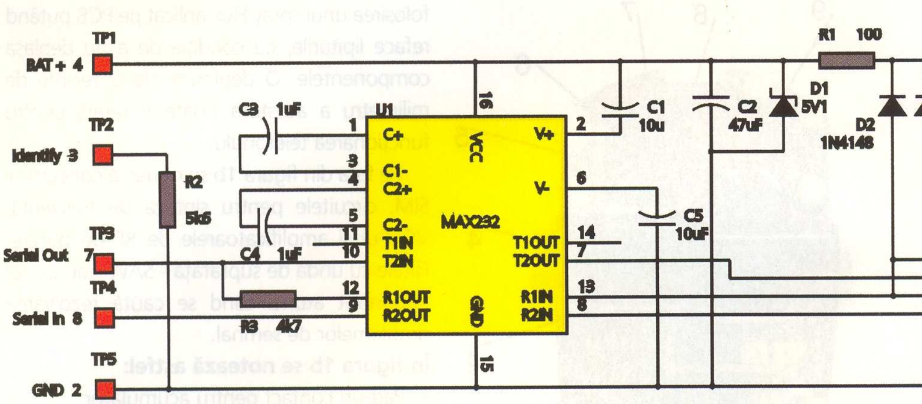


Fig. 2 Schema electronică a interfeței de date pentru AlcatelOT30x

sursă a disfuncționalităților de ordin mecanic, în timp, în special din cauza unei neîntrețineri sau utilizări necorespunzătoare. Tastatura este realizată sub forma unei folii, cu pastile pentru contact din metal. În timp, acestea se pot oxida, cea mai bună metodă de a o curăța fiind utilizarea unei gume de șters. Această placă face și contactul cu casca telefonului (care este și sonerie), montată în carcasa frontală a aparatului. Și carcasa frontală prezintă un defect tipic, în sensul că din cauza unei utilizări necorespunzătoare a aparatului, se fisurează în zona tastelor "Yes" și "No". Display-ul este montat pe placă similar ca la modelul Alcatel DB, prin presarea cablajului flexibil la cald. Microfonul utilizat se regăsește în multe modele de telefoane.

În figura 1c se notează astfel:

1. LCD display
2. Tastatură
3. LED
4. Microfon
5. "Joystick" Switch
6. PCB contact pentru cască

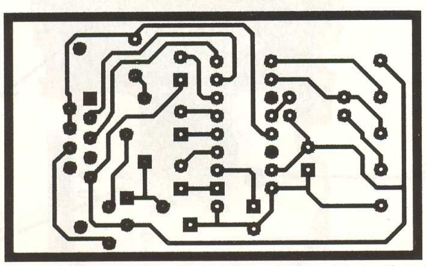


Fig. 3 Desenul circuitului imprimat al interfeței

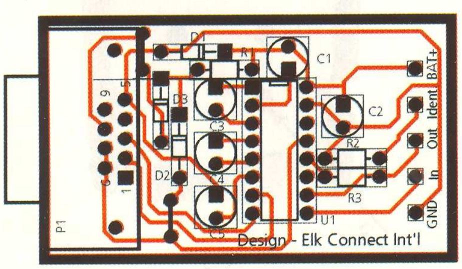


Fig. 4 Desenul de amplasare a componentelor interfeței

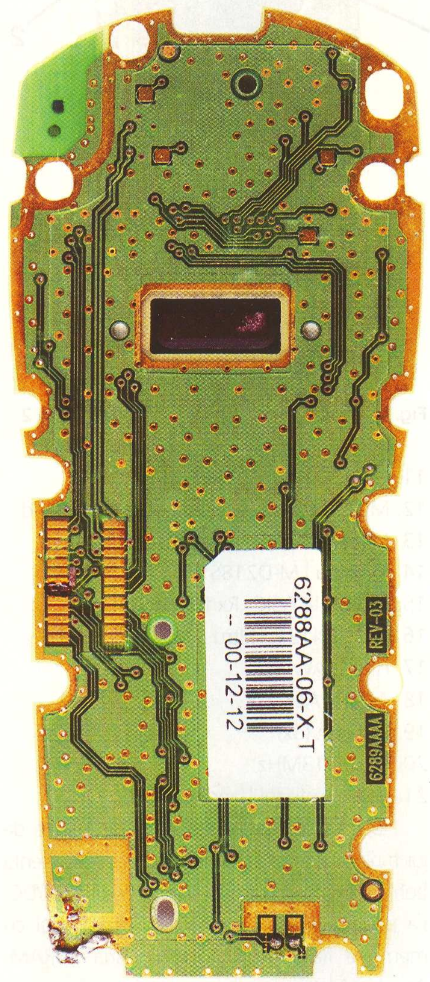


Fig. 1d Placa "LCD", fața 2

Interfața de date

Interfața prezentată în numărul anterior nu funcționează de fiecare dată la modelul 30x. Cazul ideal este să se cumpere o interfață (cunoscută sub denumirea de cablu de date) de la furnizorii de accesorii GSM, costul ei fiind de cca. 15USD. Dacă nu poate fi găsită, se construiește una. O schemă, selectată de autor, este cea prezentată în figura 2. Toate interfețele sunt convertoare RS232 - TTL și în consecință, utilizează circuitul MAX232 sau echivalentele sale de la alți producători. Procurarea lui nu este o problemă dificilă; se găsește la Conex Electronic. Alimentarea montajului se face direct din portul serial al calculatorului. Tensiunea de alimentare a circuitului integrat este redusă la 5V de către grupul rezistor - diodă Zener (R1-D1) și filtrată cu C2.

Pentru a stabili o comunicație între telefon și calculator este nevoie de cele două linii de date Tx și Rx (Serial In și Serial Out), tensiune de alimentare (Bat+ și GND) și un semnal de identificare (care nu s-a întâlnit la unele interfețe și de accea ne-am oprit la această schemă). Mufa pentru telefon se preia de la un Hands Free și se modifică conform schemei prezentate.

Această interfață este utilă în cazul în care se dorește rescrierea memoriei flash a telefonului (atunci când acesta nu pornește) sau pentru scrierea fișierului de limbă română la meniu. Ca soft, se poate utiliza atât Andromeda, care a facut obiectul prezentării în numărul trecut (varianta care circulă liber pe Internet) sau un alt program (pentru versiunile de telefon BEx). Pentru căutare și selectare se folosește aceeași adresă: www.chavalgsm.com sau www.gsmdevice.com, etc.

Atenție! Utilizarea acestor programe se consideră o opțiune personală a utilizatorului. Autorul, respectiv redacția, nu se consideră raspunzători pentru utilizarea necorespunzătoare a soft-urilor preluate de pe Internet. Programele pot provoca disfuncționalități ale telefoanelor, dacă nu sunt utilizate corect sau dacă nu se citesc cu atenție termenii și modul de utilizare, respectiv licențele.

Un desen de cablaj este prezentat în figura 3, iar în figura 4 se oferă desenul de amplasare a componentelor pe acesta.

Generalități service și defecte

Deoarece defectul cel mai tipic întâlnit la Alcatel 302 este "nu pornește", se vor face câteva remarci generale de identificare a de-

fectelor. Cititorii care au parcurs articolele precedente s-au familiarizat cu posibilile surse de defecte și modalitățile de rezolvare, ele fiind în general valabile la orice model de telefon care prezintă aceleași particularități constructive.

Se vor prezenta câteva generalităţi, după cum urmează.

- Defecte generate de murdărie, praf, vapori de apă etc., ca urmare a unei utilizări neîngrijite sau în medii improprii. Aceste surse pot provoca câteva tipuri de simptome: "nu pornește", "probleme semnal", "consum mare", "răspuns impropriu la comenzi" sau "probleme de încărcare".

Remediere: curățarea PCB-ului cu ajutorul unei periuțe de dinți după aplicarea pe acesta de spray tehnic Kontakt PCC sau alcool tehnic (care este mai ieftin), după care se usucă cu aer cald. Se remarcă din figurile 1a și 1b, că multe din componente/etaje sunt protejate de ecrane din metal. Dacă, după prima curățare, telefonul nu dă semne de îmbunătățire a funcționării sale, se va încerca scoaterea acestor ecrane cu ajutorul stației de aer cald SMT, pentru a face o curățare mai bună a telefonului. Această operație trebuie realizată cu mare atenție. Pentru partea de RF se utilizează spray Tuner 600 deoarece se evaporă repede, curăță rapid și nu modifică valori ale frecvenței (este bine să nu se frece cu peria). Pentru a curăța tastura sau pad-urile de sub tastatură, se folosește o gumă de șters. Dacă pad-urile sunt "umede" sau prezintă urme de impurități se curăță în prealabil, cu spray tehnic. Se poate utiliza și spray Kontakt.

La probleme de încărcare se curăță foarte bine conectorul de jos al telefonului respectiv, pad-urile de pe PCB. Se verifică dacă nu cumva conectorul telefonului este oxidat.

După curățare plăcile se usucă bine cu aer cald, provenit de la o stație SMT sau un ciocan Portasol cu vârf de aer cald montat.

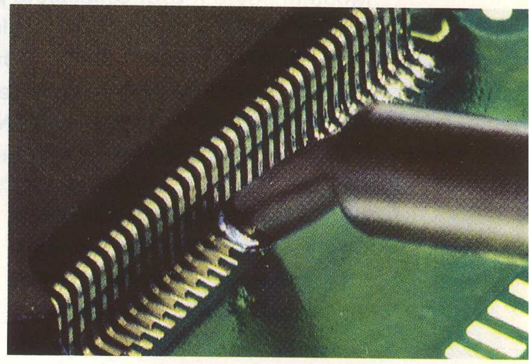
- Defecte ca urmare a unor şocuri mecanice importante. Șocurile mecanice reprezintă o sursă de defecte des întâlnită și de cele mai multe ori accidentală, defectele tipice fiind: "nu pornește", "lipsă semnal", "display spart", "nu vede SIM" etc.

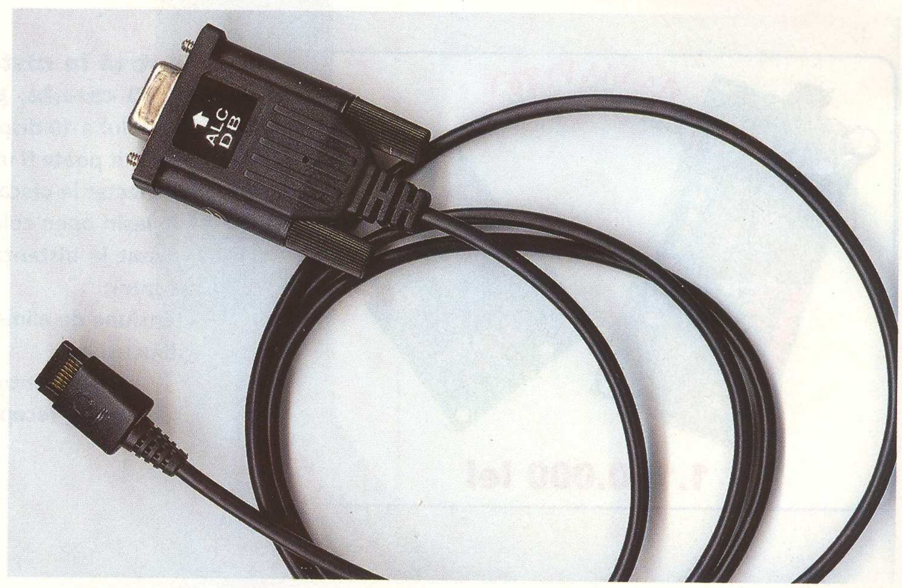
Remediere: încălzirea PCB-ului la o temperatură care să conducă la refacerea lipiturilor reci de pe telefon sau a fisurilor din cablaj (prin dilatare și resudare). Acestă operație a fost descrisă în amănunt în articolele precedente și se va prezenta sumar; ea constă în aplicarea unui spay Flux SK pe PCB și încălzirea acestuia cu jet de aer cald (în jur de câteva sute de grade). Este o operație riscantă (se pot deplasa multe componete de pe pad-uri din cauza jetului de aer), dar care poate să aibă rezultat. După operație, placa se curăță bine cu alcool pentru a înlătura resturile de flux. Se recomandă a se parcurgerea materialelor precedente înainte de a trece la această operație. Defectul se manifestă des, deoarece Alcatel 30x are multe componente active cu pini "sub componentă", care se desprind repede la șocuri mecanice.

- Defecte generate de bateria de acumulatori: se se manifestă prin "nu pornește" deoarece din diverse motive acumulatorul se descarcă sub limita la care este sesizat de telefon (3,4...3,6V). Acumulatorul se încarcă separat de la o sursă de curent constant. Încărcat, trebuie să aibă cca. 3,8V.

- Lipsă semnal - provocat de defectarea amplificatoarelor de RF. Se identifică defectul prin căutarea manuală a rețelei din meniul telefonului. Dacă nici o rețea nu este găsită atunci aproape sigur circuitele în speță sunt defecte.

Încheiem prezentarea familiei Alcatel, urmând ca în numerele viitoare să se ofere soluții de remediere a defectelor întâlnite la alte familii de telefoane. ◆



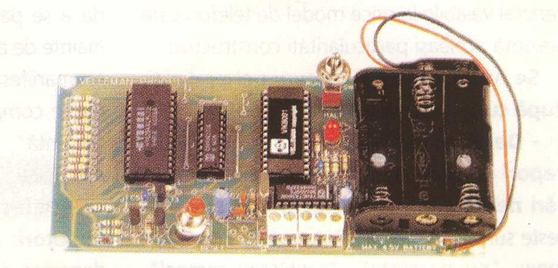


Modul de control programabil independent - K8001

Dacă se dorește utilizarea plăcii de interfață K8000 independent, fără a o conecta la calculator, este necesar acest modul. Modulul poate fi ușor conectat la placa K8000 și odată programat poate fi decuplat de la calculator, sistemele continuând să funcționeze independent.

Programarea este făcută utilizând setul propriu de instrucțiuni (2500) dezvoltate în acest scop. Nu se poate utiliza împreună cu placa de control pentru motoare pas cu pas K8005.

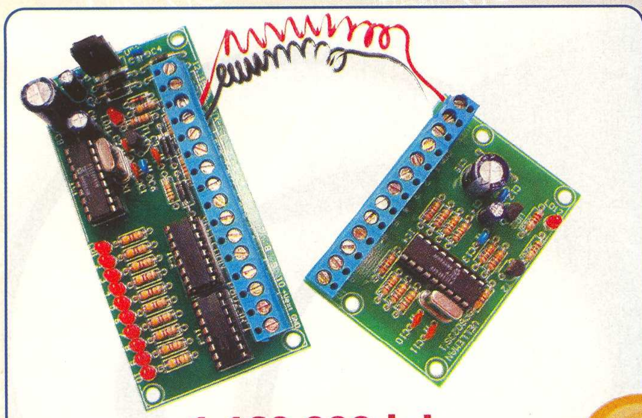
- dimensiuni: 149 x 73mm.



2.370.000 lei

Cod 9228

Control la distanță cu 10 canale, pe două fire - K8023



1.160.000 lei

Cod 16021

Controlul a 10 dispozitive utilizând două fire.

Acest kit poate fi utilizat cu K6711, K8000, K8006, etc. și poate fi conectat la placa standard cu relee K6714-16.

- 10 ieșiri open-colector: 50V / 100mA;
- testat la distanța de max. 50m între partea de control și receptor;
- tensiune de alimentare: 12 - 15Vca sau Vcc, 300mA;
- dimensiuni:
  - cablaj control: 70 x 50 x 16mm;
  - cablaj receptor: 103 x 50 x 24mm.

Cartelă pentru comanda motoarelor pas cu pas - K8005

Utilă în orice aplicație unde este nevoie de poziționare. Motor de mare precizie.

- programabilă cu Turbo Pascal (DOS), QBasic și Visual Basic (WIN95/ 98/ ME);
- semnal de stop, în caz de pericol, ce poate fi transmis la una sau la toate plăcile;
- tensiune de alimentare: 7...25Vcc sau Vca / 1,5A max.;
- dimensiuni: 100 x 90mm;
- cutie recomandată: G386;
- controlată cu calculatorul prin K8000;
- adresa de comunicație cu cartela (de la 0 la15) selectabilă prin switch-ul DIP de pe cablajul imprimat.

Cod 22



1.370.000 lei

velleman®

Cod 4302

Interfață universală 16 canale pentru PC - K8000

Interfaţa pentru PC K8000 are 16 conexiuni digitale izolate optic de tip intrare-ieşire, 9 ieşiri analogice (dintre care una de înaltă precizie) şi 4 intrări analogice.
Cele 16 porturi intrare/ieşire pot fi configurate ca intrare sau ca ieşire de către utilizator.
Se pot conecta maxim 4 interfeţe K8000 într-o arhitectură master-slave pentru mărirea capacităţii.
Sisteme de operare: DOS, WINDOWS 3.11, WINDOWS 95 şi WINDOWS 98.
Interfaţa se poate controla prin proceduri TURBO PASCAL, QBASIC, VISUAL BASIC sau C++.
Programe exemplu se găsesc pe disketa ce însoţeşte kit-ul.
Conectare la portul paralel al calculatorului.
Opţional, se utilizează cu kit-urile Velleman K6714 - cartelă 16 canale cu relee, K6710 şi K6711 - 15 canale de telecomandă, K2607 - adaptor cu termometru, K6700 şi K6701 - telecomandă pe două fire cu 16 canale.



3.990.000 lei

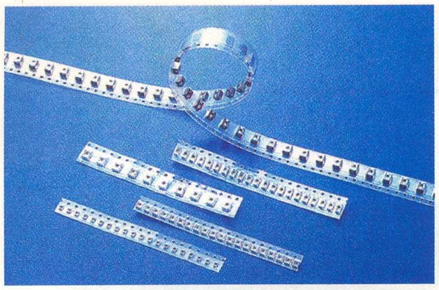
Cod 15116

Încărcător inteligent pentru acumulatoare cu plumb - K8012

K8012 se utilizează pentru acumulatoare cu plumb de 6 și 12V la un curent de încărcare reglabil între 0,3...1A. Ciclul de încărcare și de încărcare de întreținere este în întregime automat. Semnalizare optică pentru încărcare și sfârșit de încărcare. Protecție contra conectării la polaritate inversă. Alimentare 2x9V/25VA. Nu poate fi folosit pentru încărcarea de acumulatoare NiCd sau NiMH.



1.370.000 lei



Componente electronice destinate tehnologiei SMT

Ciprian **Ionescu**
Facultatea Electronică și Telecomunicații, UPB-CETTI
E-mail: ciprian@cadtieccp.pub.ro

Tehnologia montării pe suprafață sau SMT (SMT=Surface Mount Technology, în engleză) s-a impus în ultimii ani ca principală metodă de fabricație a modulelor electronice. Tehnologia montării pe suprafață a permis realizarea de module electronice mai performante și mai fiabile, cu o greutate, volum și costuri mai scăzute decât tehnologia anterioară, ce utilizează componente cu terminale pentru inserție THT (THT=Through-Hole Technology, în engleză). Componentele electronice utilizate au primit denumiri corespunzătoare acestor tehnologii. Întâlnim astfel componente pentru montarea pe suprafață (SMD=Surface Mounted Devices, în engleză) și componente cu terminale pentru inserție pe care le vom numi în continuare componente THT.

O caracteristică definitorie pentru SMT este montarea componentelor electronice pe suprafața circuitului imprimat, fără a pătrunde prin găurile practicate în circuitul imprimat, ca în tehnologia THT. Această modificare, minoră la prima vedere, avea să influențeze practic toată industria electronică, de la proiectare, procese de prelucrare sau de asamblare, materiale și capsule ale componentelor electronice, etc.

În figura 1 se prezintă un condensator ceramic montat în variantele SMT și THT. Se observă modul de conectare la circuitul imprimat, în cele două cazuri. Se observă, de asemenea și faptul că varianta THT a condensatorului are două lipituri suplimentare, cele ale terminalelor, fapt care constituie o sursă de reducere a fiabilității asamblării.

Ideea montării pe suprafață a componentelor nu este nouă. Primele componente SMD, așa numitele "flat packs" sau capsule plate, într-o traducere aproximativă, au fost utilizate la circuitele hibride în anii 1960.

Metodele de proiectare și echipamentele tehnologice ale tehnologiei montării pe suprafață actuale sunt însă diferite de cele de atunci. Tehnologia actuală necesită regândirea profundă a proceselor tehnologice alături de o infrastructură corespunzătoare care să le susțină.

În stadiul actual de dezvoltare nu toate componentele sunt disponibile în varianta SMD și de aceea, procesul tehnologic trebuie să permită și utilizarea componentelor cu montare prin inserție.

Există trei mari categorii de module SMT numite "Tipul I", "Tipul II" și "Tipul III". Ordinea operațiilor și procesarea sunt diferite pentru fiecare tip și fiecare variantă necesită echipament diferit. Tipul I de subansamblu care conține numai componente cu montare pe suprafață, mai este numit "SMT pur". Poate exista varianta echipată pe o față sau pe ambele. Tipul III de subansamblu SMT conține numai componente discrete cu montare pe suprafață (cum ar fi rezistoare, condensatoare și tranzistoare) lipite pe partea inferioară a circuitului imprimat, pe fața superioară fiind componente THT. Tipul II de modul reprezintă o combinație între tipurile I și III. De regulă, nu conține nici o componentă SMD integrată pe partea inferioară, dar poate conține componente discrete lipite pe această parte.

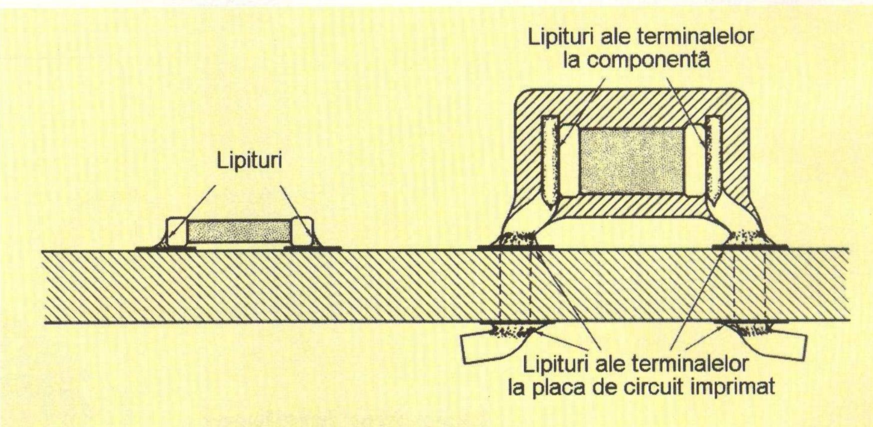
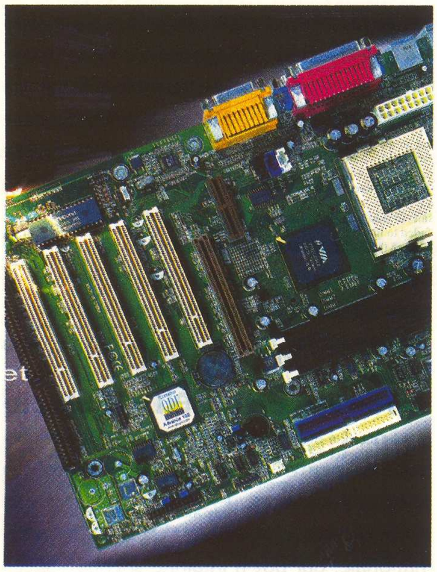


Fig. 1 Condensator ceramic tip 1206 în varianta SMT și THT

Complexitatea modulelor electronice SMT poate fi crescută prin utilizarea alături de componentele SMD "clasice" cu "pitch"-ul de 50 mil (1000 mils = 1 inch; 50 mil = 1,27mm) a componentelor "fine pitch" (0,5 mm) cu număr mare de terminale sau "ultra fine pitch" (sub 0,5 mm) de tipul QFP (Quad



Flat Pack), BGA (Ball Grid Array) sau a componentelor discrete "chip" cu dimensiuni mici de tipul 0603, 0402, 0201 etc. Detalii privind codificarea componentelor SMD vor fi date odată cu descrierea principalelor tipuri. Subansamblurile SMT "complexe" din ultima categorie amintită se vor numi Tip IC, Tip IIC și Tip IIIC. Această descriere a variantelor de module SMT nu este universal acceptată, dar este cea mai utilizată în industria electronică.

Componentele cu montare pe suprafață de tipul pasiv sau activ nu diferă funcțional de componentele cu terminale pentru inserție (THT), componente devenite acum clasice. Ceea ce le diferențiază este varianta diferită de package (încapsulare) a celor două. Componentele SMD asigură o densitate mare de echipare a circuitelor, în special prin dimensiunile reduse ale acestora. Reducerea dimensiunilor este benefică nu numai pentru economisirea spațiului pe placa de circuit imprimat dar și pentru reducerea elementelor parazite ale componentelor, componentele SMD având astfel performanțe electrice superioare, acest lucru fiind valabil atât pentru componentele pasive cât și pentru cele active.

Așa cum s-a amintit, componentele SMD se montează pe suprafața circuitului imprimat, fără a pătrunde prin găurile metalizate ca în tehnologia THT. În acest caz, zona lipiturii asigură pe lângă contactul electric și robustețea mecanică a asamblării, având un rol decisiv în fiabilitatea produsului electronic.

Componentele SMD sunt destinate celor două mari categorii de aplicații: comerciale și militare. Pentru aplicațiile comerciale mediul ambiant este mai blând și se pot utiliza și capsule care nu sunt ermetice. Cerințele de temperatură acoperă intervalul de la 0 la 70°C. Pentru aplicațiile militare sunt necesare încapsulări ermetice care să poată fi utilizate în gama de temperaturi -55°C ÷ +125°C. Capsulele ermetice sunt scumpe și se utilizează numai pentru produse cu grad înalt de fiabilitate. La realizarea acestora trebuie utilizate materiale cu coeficient de dilatare compatibil cu cel al substratului pe care vor fi montate. Există desigur și produse la care se pot utiliza componente din ambele categorii pentru a satisface anumite cerințe de fiabilitate impuse.

O altă caracteristică comună componentelor SMD este solicitarea termică sporită a lor față de componentele THT în timpul procesului de lipire. Această solicitare le face mai sensibile la apariția de crăpături datorate umidității. Crăpăturile se produc atunci când umiditatea acumulată în componentă este eliberată brusc la apariția șocului termic provocat de procesul de lipire. Pe de altă parte, la lipirea prin procedeul "reflow", terminațiile componentelor SMD sunt mai puțin solicitate termic decât terminalele componentelor THT la lipirea în val, temperatura componentelor SMD în timpul lipirii fiind mai redusă. De aceea, cerințele privind solderabilitatea sunt mai mari pentru componentele SMD. Acest fapt este accentuat și de tendința actuală de diminuare a utilizării fluxurilor active la asamblarea componentelor SMD.

Altă caracteristică a componentelor SMD este faptul că, datorită dimensiunilor mici, marcarea acestora este dificilă, în special pentru componentele discrete. Dacă se pierde posibilitatea de identificare a acestora, atunci de cele mai multe ori componentele nu se mai utilizează. Desigur, este posibilă măsurarea lor, dar este o operație mare consumatoare de timp. Dimensiunile mici ale componentelor și posibilitățile limitate de identificare fac ca să se prefere plasarea automată a acestora.

Componente pasive SMD

În ceea ce privește componentele pasive SMD există câteva categorii importante cum ar fi rezistoare în straturi groase sau cu peliculă metalică, condensatoare ceramice, condensatoare electrolitice cu tantal, alături de care se impun și mai noile venite condensatoare cu folie, condensatoare electrolitice cu aluminiu, rezistoare (semi)reglabile, condensatoare (semi)reglabile, inductoare, ș.a.

Formele cele mai utilizate ale componentelor pasive sunt cele dreptunghiulare și cilindrice. Componentele pasive SMD au fost foarte repede asimilate și utilizate în produse deoarece ocupă pe cablajul imprimat un spațiu egal cu jumătate din cel necesar pentru o componentă THT. În plus, ele se pot plasa pe fața inferioară a circuitului imprimat ca în cazul plăcilor SMT de tip II și III. Masa acestor componente este de circa 10 ori mai mică decât a componentelor similare cu terminale. Componentele SMD au fost utilizate pe scară largă în Japonia pentru industria bunurilor de larg consum și în SUA în industria automobilelor, prețul lor scăzând astăzi sub prețul componentelor THT.

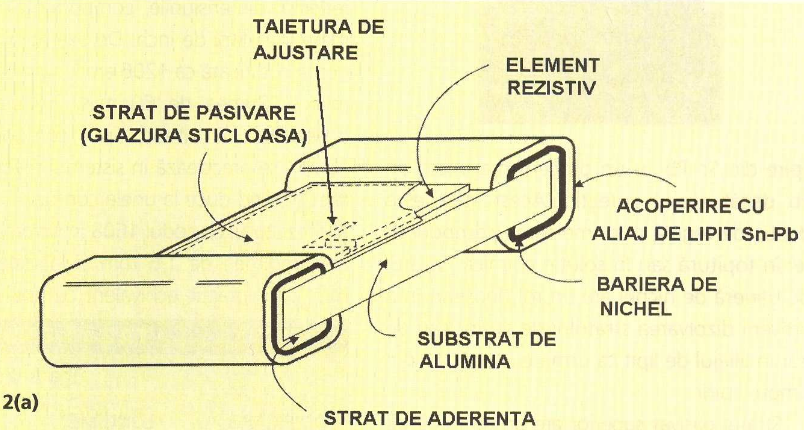
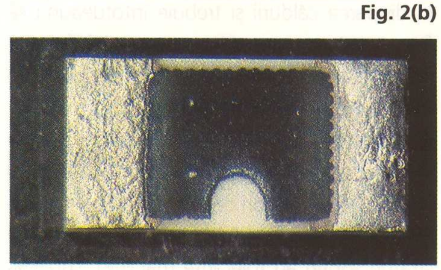


Fig. 2(a)

Fig. 2(b)



Construcția rezistorului SMD tip "chip" (a) structura internă (b) variantă neprotejată pentru ajustarea valorii în circuit

Rezistoare SMD rectangulare

⇒

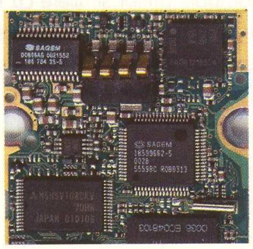
tip "chip"

Cele mai utilizate tipuri de rezistoare pentru montarea pe suprafață sunt rezistoarele cu formă prismatică rectangulară, rezistoare cunoscute sub numele de "chip".

În prezent se utilizează două mari categorii de rezistoare dreptunghiulare pentru montarea pe suprafață: cu straturi groase (thick-film, engl.) și cu straturi subțiri sau cu peliculă metalică (thin film, engl.).

Rezistoarele cu staturi groase SMD sunt realizate prin depunerea serigrafică a unei paste rezistive (în general bazată pe dioxid de ruteniu) pe un substrat plan de alumină cu puritatea de 96%. Toleranța dorită se obține prin ajustare cu laser. La rezistoarele cu straturi subțiri elementul rezistiv este o peliculă de aliaj (de obicei Ni-Cr) pulverizată în vid pe un substrat izolator din alumină de înaltă puritate, mai bună de 99,6%.

În figura 2 se observă elementul rezistiv aflat pe substratul ceramic. În partea superioară există o glazură sticloasă de protecție sau de pasivare. Contactarea terminalelor se face prin intermediul unui strat de aderență depus, utilizând o pastă de Ag-Pd. Terminalele sunt reprezentate de un strat de



lipire din Sn-Pb cu un procent mai mare de Pb decât aliajul eutectic. Acest strat este depus de regulă prin imersarea componentei în topitură sau în soluție chimică. Stratul de barieră de nichel are un rol deosebit în a preveni dizolvarea stratului de argint sau de aur în aliajul de lipit ca urmare a încălzirii din timpul lipirii.

Stratul pasivat superior are un rol deosebit în disiparea căldurii și trebuie întotdeauna să fie montat corespunzător, spre spațiul liber, nu spre substrat. Rezistoarele în straturi groase se produc uzual cu toleranțe de la 1% la 20 %. Coeficientul de variație cu temperatura este de regulă cuprins între ± 200 ppm /°C și ± 50 ppm/°C, având valori ceva mai mari pentru valori ale rezistenței peste 1 MΩ. Rezistoarele cu straturi subțiri au toleranțe mai mici, sub 1% (0,5%, 0,25%) iar coeficienții de variație cu temperatura sunt mai buni de ± 25 ppm/°C. Domeniul de valori uzual este cuprins între 1 Ω și 100 MΩ iar puterile nominale au valorile de 1/20, 1/16, 1/10, 1/8 și 1/4 W. Valorile sub 1Ω și peste 10 MΩ sunt împărțite de obicei în categorii aparte, numite în engleză "Low Ohmic", respectiv "High Ohmic", toleranța acestor rezistoare fiind ceva mai mare decât a seriei standard. Familia rezistoarelor rectangulare "chip" este completată de o componentă aparte care este rezistorul cu valoarea nominală de zero ohmi, care este utilizat ca jumper. Construcția acestor rezistoare este identică cu cea prezentată în figura 2, elementul rezistiv fiind înlocuit cu un material conductor. Pentru

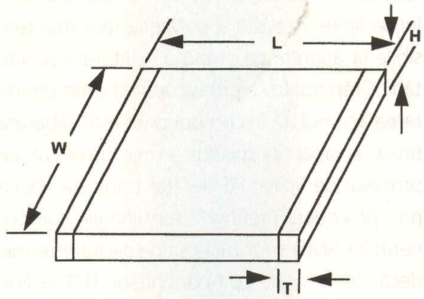


Fig. 3 Dimensiunile rezistoarelor "chip" SMD

aceste componente se precizează curentul nominal și rezistența maximă admisă care este în general mai mică ca 50 mΩ.

Specificarea rezistoarelor "chip" se face prin denumirile stabilite de standardele EIA (Electronic Industries Association). Denumirile reflectă dimensiunile componentelor exprimate în sutimi de inch. De exemplu, componenta codificată ca 1206 are lungimea de 120 mils și lățimea de 60 mils. Trebuie făcută observația că uneori tipul componentelor "chip" se precizează în sistemul metric, acest fapt putând duce la unele confuzii. De exemplu rezistorul cu codul 1608 în sistemul metric are lungimea de 1,6 mm și lățimea de 0,8 mm, fiind practic echivalent cu tipul 0603 în codificarea EIA.

Deși tipurile de componente pot varia de la producător la producător se poate generaliza că rezistoarele 0201/0402 au puteri nominale de 1/20W, 0402/0603 de 1/16 W, 0805 de 1/10W, 1206 de 1/8W și 1210 de 1/4W. Pentru rezistoarele jumper curentul nominal este de 1A pentru tipurile 0402, 0603, 0805 și de 2A pentru tipul 1206. Dimensiunile acestor componente se pot observa în figura 3.

Rezistoarele SMD se livrează de regulă în benzi și role ("tape and reel") sau în vrac (bulk, engl.). În general, pentru rezistoarele mai mari ca 0805 valoarea nominală se marchează, iar pentru dimensiunile mai mici ca 0603 nu. Marcarea se realizează codificat respectând în general standardele internaționale, dar pot fi întâlnite și coduri specifice de firmă, și pentru înlăturarea eventualelor ambiguități ce pot să apară, este indicat ca pentru fiecare tip de componentă să fie consultat catalogul firmei producătoare, unde este prezentat modul de marcare.

O variantă a codului de marcare constă din exprimarea cifrelor semnificative ale rezistenței nominale și a unui multiplicator.

Pentru toleranțe de ±20%, ±10% și ±5%, respectiv pentru rezistoare cu valori nominale conform seriilor E6, E12 și E24 pentru exprimarea valorii nominale sunt necesare două cifre semnificative iar codul folosit este de forma:

XYM

unde: **X** este prima cifră semnificativă, **Y** este a doua cifră semnificativă iar **M** este ordinul de multiplicare (puterea lui 10) sau numărul de zerouri după primele două cifre **X** și **Y**. Valoarea obținută este exprimată în Ω. Această codificare se poate utiliza numai pentru valori nominale mai mari ca 10Ω. Pentru valori sub 10Ω se utilizează litera "R" ca punct ze-

TAB. 1 DIMENSIUNI STANDARDIZATE

Toate dimensiunile în inch (vezi text)

CODIFICARE	LUNGIME NOM. (L)	LĂȚIME NOM. (W)	ÎNĂLȚIME MAX. (H)	TERMINAȚIE MIN. (T)
0402	0,040	0,020	0,016	0,004
0603	0,060	0,030	0,024	0,006
0805	0,080	0,050	0,028	0,006
1206	0,120	0,060	0,028	0,010
1210	0,120	0,100	0,028	0,010
2010	0,200	0,100	0,028	0,014
2512	0,250	0,120	0,028	0,014

TAB. 2 - EXEMPLE DE MARCARE A REZISTOARELOR SMD CHIP

Marcare	R68	2R2	100	10R	473	3R01	26R7	4752	1004
Valoare	0,68Ω	2,2Ω	10Ω	10Ω	47 kΩ	3,01Ω	26,7Ω	47,5kΩ	1MΩ

cimal.

Pentru toleranțe mici de ±2.5%, ±2% și ±1%, etc. fiind necesare trei cifre semnificative la exprimarea valorii nominale codul folosit are patru digiți și este de forma:

XYZM,

cu **X, Y ,Z** cifre semnificative iar **M** ordinul de multiplicare. Și în această variantă pentru marcarea rezistențelor de valori mici, litera "R" are rolul punctului zecimal.

În tabelul 2 sunt prezentate câteva exemple de marcare cu cele două variante sus-amintite.

În cazul în care valoarea nominală necesită marcarea cu patru digiți iar rezistorul are dimensiuni mici, se utilizează o marcare pe corpul rezistorului după standardul EIA-96 care reduce marcarea cu un digit. Conform acestei codificări numărul de ordine al unei valori nominale în seria de valori E96 codifică chiar valoarea respectivă. Acest număr este cuprins între 1 și 96, și formează primii doi digiți ai codului, cel de-al treilea digit fiind de fapt o literă cu rol de multiplicator.

În tabelul .3 se prezintă codificarea valorilor pentru cifrele semnificative conform standardului EIA-96.

Codul literal pentru multiplicator este următorul: S=10^{-2}, R=10^{-1}, A=10^{0}, B=10^{1}, C=10^{2}, D=10^{3}, E=10^{4}, F=10^{5}. De exemplu, dacă un rezistor este marcat 10C, valoarea nominală a sa este 124x10^{2}= 12,4 kΩ.

În figura 4 sunt prezentate trei exemple de marcare prin cele trei variante prezentate.

Mai trebuie semnalată o particularitate a rezistoarelor "chip" ce ține de fabricant. Astfel, unele firme produc rezistoare cu toleranțe mici, de ex. 1%, care corespund seriei E96, dar cu valori nominale din seria E24 (5%). De exemplu, vom putea întâlni rezistoare cu valoarea nominală de 470Ω și toleranța de 1%. În conformitate cu toleranța de 1%, (seria E96) ar rezulta că valoarea nominală cea mai apropiată este de 475Ω și nu de 470Ω.

Pentru marcarea rezistoarelor jumper de 0Ω se utilizează codul "0" sau "000".

Rezistoarele SMD "chip" prezintă pe suprafața superioară culoarea stratului de pasivare (negru, albastru, verde) iar pe cea inferioară culoarea materialului substratului (albă) și se pot deosebi de condensatoare care au aceeași culoare pe ambele fețe (de regulă gri, maro, albastru, violet). Diferențe esențiale există însă în înălțimea acestor componente, rezistoarele având aproximativ jumătate din înălțimea condensatoarelor. Dimensiunea condensatoarelor este impusă de grosimea dielectricului. Au fost sugestii de a realiza rezistoarele la aceeași dimensiune cu condensatoarele, dar acest lucru însemna pierdere de material. Înălțimea diferită a condensatoarelor face ca pastilele de lipire ("land pattern") să fie diferite pentru rezistoarele și condensatoarele "chip", chiar dacă au aceleași dimensiuni plane.

TAB. 3 - CODUL NUMERIC PENTRU CIFRELE SEMNIFICATIVE CONFORM EIA-96

Cod	Valoare	Cod	Valoare	Cod	Valoare	Cod	Valoare
01	100	25	178	49	316	73	562
02	102	26	182	50	324	74	576
03	105	27	187	51	332	75	590
04	107	28	191	52	340	76	604
05	110	29	196	53	348	77	619
06	113	30	200	54	357	78	634
07	115	31	205	55	365	79	649
08	118	32	210	56	374	80	665
09	121	33	215	57	383	81	681
10	124	34	221	58	392	82	698
11	127	35	226	59	402	83	715
12	130	36	232	60	412	84	732
13	133	37	237	61	422	85	750
14	137	38	243	62	432	86	768
15	140	39	249	63	442	87	787
16	143	40	255	64	453	88	806
17	147	41	261	65	464	89	825
18	150	42	267	66	475	90	845
19	154	43	274	67	487	91	866
20	158	44	280	68	499	92	887
21	162	45	587	69	511	93	909
22	165	46	294	70	523	94	931
23	169	47	301	71	536	95	953
24	174	48	309	72	549	96	976

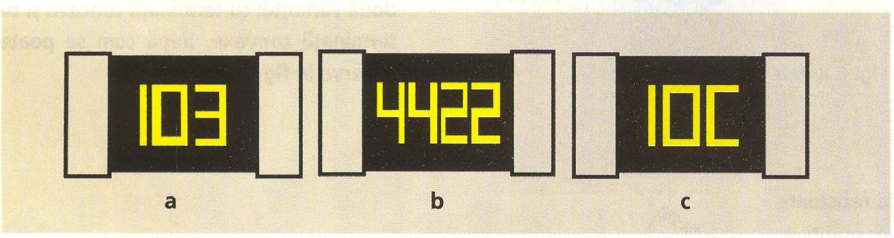


Fig. 4 Exemplu de marcare a rezistoarelor "chip" cu trei digiți (a), cu patru digiți (b), cu trei digiți conform EIA-96 (c)

Rezistoare MELF

Alături de varianta rectangulară "chip" se utilizează pentru rezistoarele cu montare pe suprafață și forma cilindrică cunoscută sub denumirea de MELF - Metal Electrode Face. Uneori se utilizează și denumirea Metal Electrode (Leadless) Face-bonded. În varianta MELF se pot întâlni atât rezistoare cât și diode, condensatoare ceramice și cu tantal.

Rezistoarele MELF sunt de obicei rezistoare cu straturi subțiri (peliculă metalică) depuse pe un corp cilindric din ceramică de tipul aluminei de înaltă puritate (99,6%). Există însă și rezistoare MELF cu peliculă de carbon pentru care se poate utiliza o ceramică cu puritate de 85%. Pentru stabilirea valorii rezistenței are loc o operație de spiralizare realizată cu un fascicol laser, operație identică cu cea de la rezistoarele cilindrice THT, vezi figura 5. La capete se presează terminalele sub forma unor căpăcele metalice. Rezistoarele MELF se marchează în codul culorilor ca și variantele de rezistoare cilindrice cu terminale. Aceste rezistoare sunt puțin mai ieftine decât rezistoarele "chip", dar lucrul cu componentele MELF este mai dificil deoarece aceste componente au tendința de a se rostogoli după plasare, ⇒

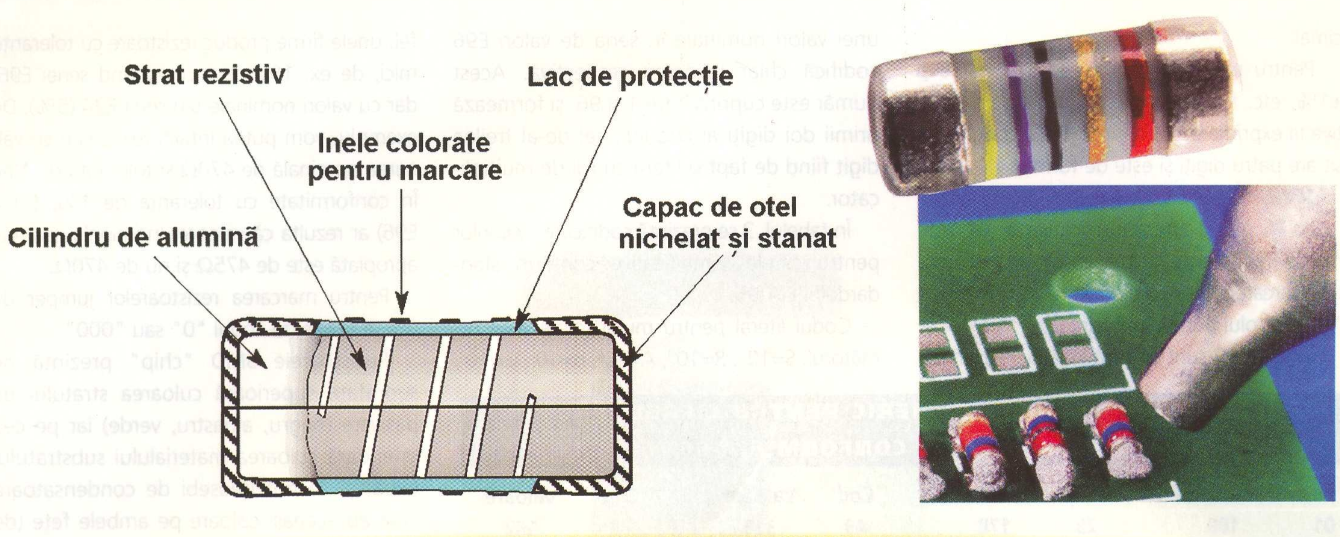


Fig. 5 Rezistoare MELF

⇒ sau chiar în timpul procesului de lipire tip "reflow". Dacă se alege lipirea în val, care impune utilizarea unui adeziv în vederea fixării componentelor de placa de circuit imprimat, atunci dispare acest dezavantaj. Componentele MELF au fost mai mult utilizate în Japonia și Europa, și foarte puțin utilizate în SUA.

Rezistoarele MELF sunt identificate ca 0805 (2012), 1206 (3216), 1406 (3516) și 2309 (5923), în sistem tip inch, respectiv metric. Puterile nominale sunt 0,10W, 0,25W, 0, 125W și 0,25W, respectiv. Este de precizat că există multe variații de la producător la producător. De exemplu firma Beyschlag (în prezent BC Components) produce rezistoarele cunoscute ca MELF cu codul 0207, având dimensiunile l=5.9 mm, d=2.2 mm, MINIMELF cu codul 0204, l=3.5 mm, d=1.5 mm și MICROMELF, cod 0102, cu l=2.2 mm, d=1.1 mm (l, d sunt lungimea, respectiv diametrul corpului). De remarcat că în acest caz codarea nu este în corelație cu dimensiunile componentelor. Componentele MELF se livrează sub formă de role cu bandă.

Rețele rezistive SMD

Rețelele rezistive pentru montare pe suprafață sau (R-pack) se utilizează pentru a înlocui un număr mare de rezistoare discrete. Un alt avantaj important pe lângă economia de spațiu este dat de faptul că rezistoarele au toleranțe similare, variații cu temperatura similare și sunt practic la aceeași temperatură a substratului.

Variantele actuale sunt derivate din capsulele SOIC cu 16 sau 20 pini având o putere nominală ce variază de la 1/2W la 2W pe capsulă. Fiind utilizate destul de rar, rețelele rezistive SMD au rămas componente relativ scumpe.

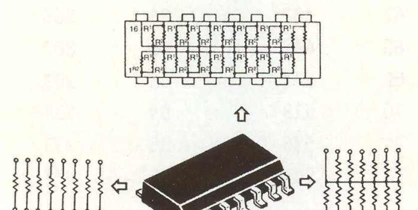
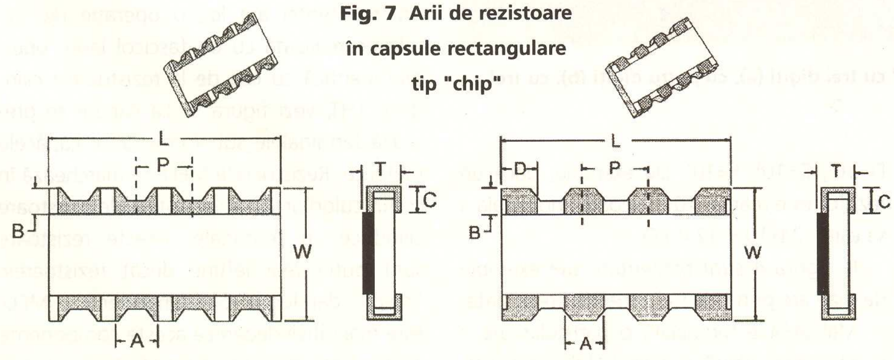


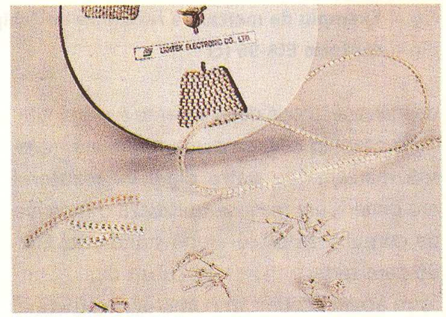
Fig. 6 Rețele rezistive SMD

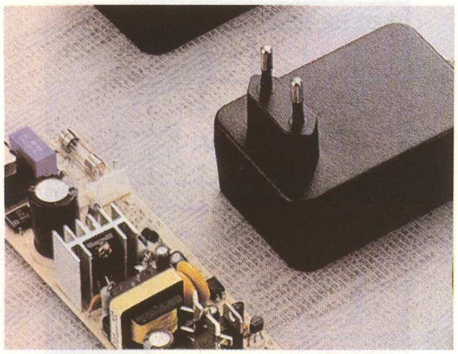
O alternativă la rețelele rezistive în capsule SO o constituie mai nou apărutele arii sau matrice rezistive (resistive arrays). Aceste rețele rezistive sunt disponibile în capsule de dimensiunea rezistoarelor discrete, de exemplu 1206. Mai nou au apărut variații de la aceste dimensiuni în scopul integrării a cât mai multor rezistoare. Principalele tipuri de conectare a rezistoarelor în interiorul componentei sunt cele de tip izolat - rezistoare independente, sau de tip "bus" cu un terminal comun tuturor rezistoarelor. Există însă și configurații speciale cum ar fi rețele de atenuare tip "T" tip "?", în punte, etc. ◆

Ariile de rezistoare sunt disponibile în două variante: cu terminații concave și cu terminații convexe, după cum se poate observa în figura 7.

Fig. 7 Arii de rezistoare în capsule rectangulare tip "chip"







Stabilizatoare LDO

Low Drop-Out Voltage Regulators

Laurențiu Ştefan

Stabilizatoarele de tensiune liniare sunt foarte răspândite astăzi, mai ales când este vorba de micile stabilizatoare monolitice de tensiune fixă; costul scăzut le face imbatabile. Totuși, atunci când se impune o tensiune mai mică la intrare sau pentru a avea cât mai multă energie din bateriile sau acumulatoarele utilizate pentru echipamentele portabile, trebuie să se facă apel la niște circuite integrate ceva mai costisitoare, dar mai eficiente - stabilizatoarele cu cădere redusă de tensiune intrare - ieșire sau stabilizatoare LDO (de la Low Drop-Out Voltage Regulators). Pentru început, se va aborda doar stabilizatoarele LDO de tensiune fixă, pozitivă, deși există și stabilizatoare LDO regabile sau de tensiune negativă.

Stabilizatoarele liniare au de obicei un singur element de reglare serie (ERS), chiar dacă uneori acesta are elementul de putere realizat din mai multe tranzistoare legate în paralel sau dacă, toată această structură, este un tranzistor compus (Darlington sau Super-G).

Stabilizatorul liniar utilizează tranzistorul compus fie în conexiune colector comun (repetor pe emitor) - amplificare subunitară în tensiune, dar amplificare mare în curent, și acesta este cazul cel mai întâlnit, fie în conexiune cu emitorul comun - situație în care există o amplificare mare în tensiune.

Diferența între cele două tipuri de stabilizatoare se poate remarca în schemele bloc din figura 1 și figura 2 unde se prezintă și circuitul pasivizat (cu sursele de alimentare în scurtcircuit) pentru cele două tipuri de stabilizatoare. Se poate vedea, pentru figura 1, că terminalul tranzistorului, comun pentru intrare și pentru ieșire, este colectorul, iar în figura 2 terminalul comun este emitorul, ceea ce justifică încadrarea în cele două categorii amintite mai sus.

Atunci când, pentru un stabilizator de tensiune pozitivă se utilizează un tranzistor npn tensiunea de intrare trebuie să fie suficient de mare pentru a acoperi cu o rezervă acceptabilă tensiunea de saturație colector - emitor a tranzistorului npn, ținând în același timp cont de variațiile de tensiune datorate scăderii ten-

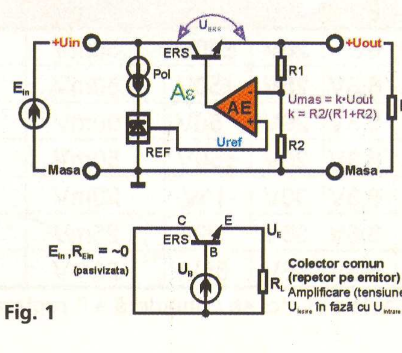


Fig. 1

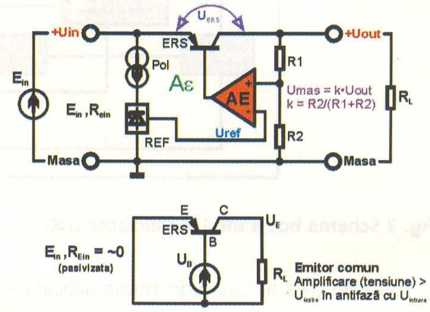


Fig. 2

siunii (în sarcină) din secundarul transformatorului (sau din baterie), de ondulațiile tensiunii filtrate etc. Problema este că pentru tranzistoarele npn în configurație repetor pe emitor (eventual compuse, cum aminteam mai sus) tensiunea de intrare necesară pentru o bună stabilizare este destul de mare. Dacă se utilizează un amplificator în conexiune cu emitorul comun, diferența de tensiune intrare - ieșire poate fi redusă mult, păstrând în același timp un factor de stabilizare acceptabil. Aceste stabilizatoare poartă denumirea de stabilizatoare cu cădere redusă de tensiune intrare - ieșire sau stabilizatoare LDO (Low Drop-Out Voltage Regulators). Există și o subclasă a acestor stabilizatoare, cvasi-LDO care utilizează, pentru tensiuni pozitive la ieșire, un tranzistor de putere npn, compus într-o structură de tip super-G cu un tranzistor prefinal de tip pnp. Reprezentantul tipic al acestei ultime categorii este circuitul LM1084, capabil să debiteze la ieșire curenți de până la 5A, în condițiile păstrării unei diferențe de tensiune intrare - ieșire mai mici de 2V.

În tabelul 1 se prezintă, comparativ, principalii parametri ai stabilizatoarelor monolitice de tensiune. Schema bloc a unui stabilizator LDO este cea din figura 3. Un stabilizator LDO are o cădere mică de tensiune pe elementul regulator serie. Această tensiune (dropout voltage) se definește ca fiind diferența dintre tensiunea de ieșire (stabilizată) și cea de intrare

(nestabilizată) de la care circuitul nu-și mai realizează funcția de stabilizare, adică scăzând în continuare tensiunea de la intrare, ieșirea scade cu mai mult de (și aceasta este o valoare larg folosită) 100mV față de tensiunea nominală de ieșire (obținută, de exemplu, atunci când la intrare se aplica o tensiune cu 5V mai mare decât tensiunea de ieșire).

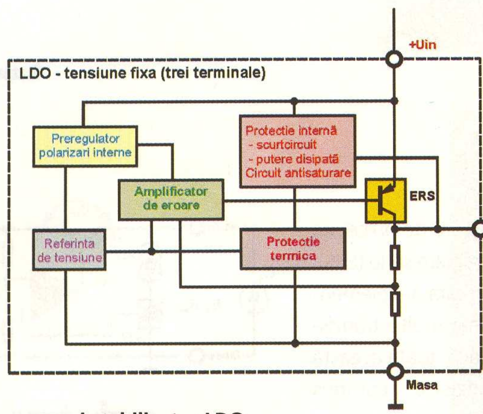


Fig. 3 Schema boc a unui stabilizator LDO

Caracteristica tensiune de intrare aplicată - tensiune de ieșire pentru un stabilizator LDO este cea din figura 4. Se poate observa cu ușurință că integratul suportă, fără să se defecteze, tensiuni cu polaritate inversă la intrare, ceea ce este un avantaj important pentru aplicațiile din electronica auto, unde pe elementele din circuitele de alimentare pot apărea frecvent tensiuni tranzitorii inverse de valoare mare. În plus, deși nu este foarte important (pentru un utilizator serios), un astfel de comportament protejează circuitul integrat în cazul montării greșite în cablaj. Fără a avea legătură directă cu topologia utilizată, majoritatea stabilizatoarelor LDO au avantajul suplimentar că sunt caracterizate de către producători pentru gama extinsă de temperatură (-25°C...+85°C sau -40°C...+85°C).

Desigur, un stabilizator LDO are și dezavantaje: preț mai ridicat, performanțe de stabilizare ceva mai slabe și, nu în ultimul rând, probleme de stabilitate. Deoarece elementul de reglare serie nu este un repetor de tensiune ci un amplificator, stabilizatoarele LDO necesită o atenție mai mare dată asigurării stabilității. În practică acest lucru se traduce prin utilizarea unui condensator de valoare mai mare la ieșire și având rezistența serie echivalentă (ESR) mică. Din tabelul 1 se poate vedea clar care sunt valorile recomandate pentru condensatoarele de la ieșire. Dacă circuitul trebuie să funcționeze într-o gamă de temperaturi care includ și temperaturi negative, trebuie să se țină seama că majoritatea condensatoarelor electrolitice cu Al (chiar cele care sunt garantate pentru -40°C...+105°C) își reduc

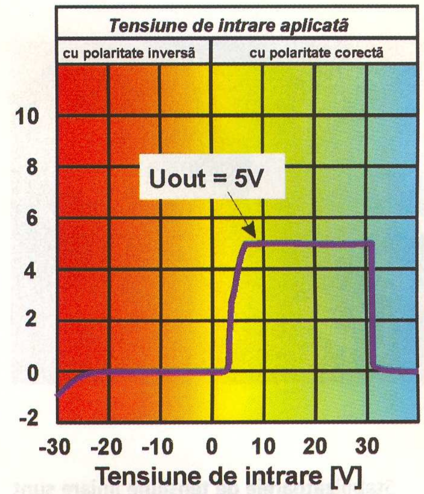


Fig. 4 Caracteristica transfer

dramatic capacitatea sub 0°C, uneori de două sau trei ori. Mai grav, rezistența serie echivalentă a condensatoarelor cu Al variază (la temperaturi negative) exponențial cu temperatura, crescând nepermis mult. Se impune utilizarea unor condensatoare electrolitice de bună calitate (low ESR), supradimensionarea capacității sau utilizarea unor condensatoare cu tantal (pe lângă domeniu extins de temperatură au și avantajul unei ESR mici). În plus, la condensatoarele cu tantal, pentru temperaturi sub 0°C, valoarea ESR poate crește cel mult de la simplu la dublu. Valoarea condensatorului de la ieșire poate fi crescută mult, pentru îmbunătățirea răspunsului tranzitoriu și a stabilității.

Dispunerea terminalelor la capsulele circuitelor integrate din tabelul 1 este dată în figura 5. La circuitele LDO de putere mare,

TAB. 1 - TIPURI DE CIRCUITE INTEGRATE STABILIZATOARE DE TENSIUNE

	Tip	U_{out}	U_{outmin}-U_{outmax}	I_{out}	U_{imin}	U_{imax}	$U_{imaximp}$	Stabilizare intrare	Stabilizare sarcină	Rejecția ondulației	C_{in}	C_{out}
Stabilizatoare lineare	LM78L05	5V	4,75V...5,25V	0,1A	6,7V	35V	-	75mV	60mV	62dB	0,33µ	0,1µ
Stabilizatoare lineare	LM7805	5V	4,8V...5,2V	1A	7,5V	35V	-	36mV	50mV	80dB	0,22µ	0,1µ
Stabilizatoare lineare	LM317*	5V	4,8V...5,2V	1A	7,5V	40V	-	45mV	75mV	80dB	0,1µ	1µ
Stabilizatoare lineare	LM309	5V	4,8V...5,2V	1,5A	8V	35V	-	36mV	100mV	>70dB	1µ	1µ
Stabilizatoare lineare	LM323	5V	4,8V...5,2V	3A	7,5V	20V	-	25mV	100mV	>75dB	1µ	0,1µ
Stabilizatoare lineare	LM338*	5V	4,8V...5,2V	5A	8V	40V	-	75mV	60mV	62dB	0,1µ	1µ
Stabilizatoare lineare LDO	LM2931-5	5V	4,8V...5,2V	0,1A	6V	26V	±50V	30mV	50mV	80dB	0,1µ	100µ
Stabilizatoare lineare LDO	LM2937-5	5V	4,8V...5,2V	0,5A	6,3V	26V	±50V	50mV	50mV	60dB	0,1µ	10µ
Stabilizatoare lineare LDO	BA05T	5V	4,8V...5,2V	0,5A	6,3V	26V	50V	100mV	150mV	55dB	0,33µ	22µ
Stabilizatoare lineare LDO	LM2940-5	5V	4,8V...5,2V	1A	6,3V	26V	±50V	50mV	80mV	60dB	0,47µ	22µ
Stabilizatoare lineare LDO	L4940V5	5V	4,8V...5,2V	1,5A	6,3V	30V	-15V	20mV	15mV	68dB	0,1µ	22µ
Stabilizatoare lineare LDO	LM1085-5	5V	4,8V...5,2V	3A	6,5V	35V	35V	25mV	70mV	75dB	10µ	10µ
Stabilizatoare lineare LDO	LM1084-5	5V	4,8V...5,2V	5A	6,5V	35V	35V	25mV	70mV	75dB	10µ	10µ

*** Stabilizatoare reglabile cu rezistoare externe; aici se consideră a fi reglate pentru +5V la ieșire.**

terminalele nu mai sunt dispuse ca la seria 78XX, ci mai degrabă ca la circuitele de tip LM317. Comparativ, față de tranzistoarele de uz general sau circuitele stabilizatoare uzuale, la stabilizatorele în capsulă TO92 (tip BC171), care pot debita la ieșire un curent de până la 0,1A, intrarea este în locul emitorului, masa la bază, ieșirea la colector; la stabilizatoarele în capsulă TO220 (care pot debita la ieșire 0,5...1,5A) terminalele sunt dispuse ca la seria 78xx; pentru stabilizatoarele LDO de curenți mari (3...5A) în capsulă TO220 intrarea este la emitor, ieșirea la colector și baza este masa sau terminalul de reglare a tensiunii de ieșire. Pentru alte tipuri de stabilizatoare decât cele indicate dispunerea terminalelor poate fi diferită.

Drept aplicație sunt date trei scheme: o schemă de alimentare a unor circuite logice (TTL sau HCTTL) alimentate la +5V de la o baterie de acumulatoare de 6V (figura 6), un stabilizator pentru 3,3V alimentat din rețea printr-un transformator 220V/6V (figura 7) și un stabilizator pentru un aparat de măsură, care poate furniza o tensiune de +9V dintr-un transformator miniatură de 220V/12V (figura 8). Pentru ultimele două scheme se poate observa folosirea, din considerente economice, aceluiași circuit integrat, care

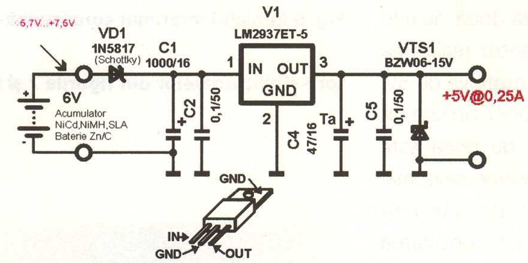


Fig. 6 Schemă pentru alimentarea circuitelor TTL sau HCTTL

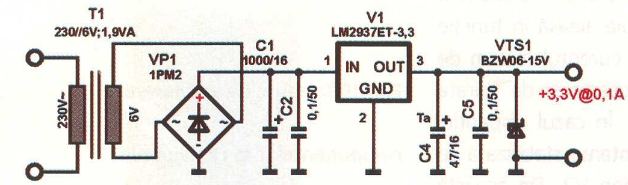


Fig. 7 Stabilizator de 3,3V alimentat de la rețea

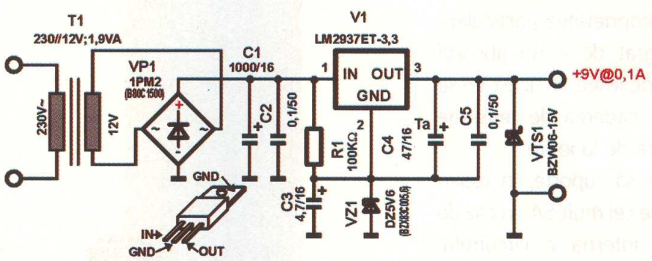


Fig. 8 Alimentator pentru aparat de măsură

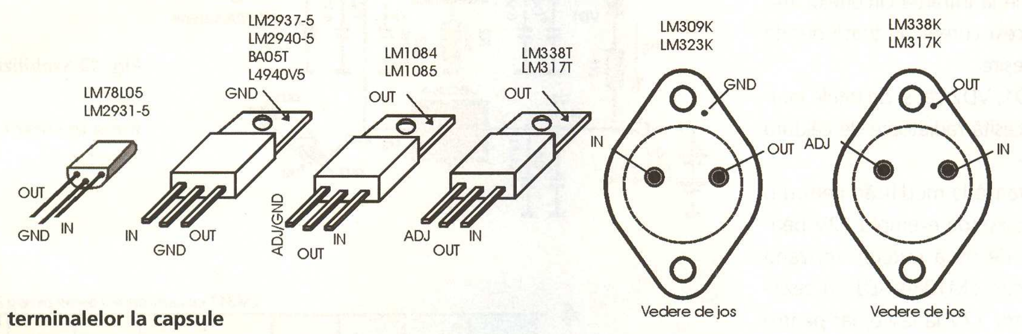


Fig. 5 Dispunerea terminalelor la capsule

are rețeaua divizoare internă reglată pentru obținerea unei tensiuni de ieșire de +3,3V. Tensiunea de +9V de la ieșire, în cazul stabilizatorului din figura 7 se obține introducând, printr-un circuit cu diodă stabilizatoare, o tensiune de palier la terminalul ADJ al circuitului integrat. În acest caz performanțele de stabilizare se deteriorează întrucâtva, dar rămân acceptabile pentru scopul propus. De remarcat posibilitatea de a stabiliza tensiuni (mai) ridicate cu această schemă - de exemplu dioda VZ1 și R1 pot fi dimensionate pentru a obține la ieșire +51V. Stabilizatorul funcționează cu succes dar, în funcție de aplicație, protecția la scurtcircuit la ieșire și la putere disipată intern s-ar putea să nu asigure protecția circuitului integrat. Desigur, în astfel de cazuri, nu este neapărată nevoie de un stabilizator LDO, unul obișnuit putând fi folosit la fel de bine.

Cablajul imprimat pentru stabilizatorele din figura 7 și figura 8 este cel din figura 9, iar dispunerea componentelor este dată în figura 10. Deoarece schemele sunt asemănătoare, cablajul a avut la bază schema din figura 8, care cuprinde mai multe componente. Pentru montajul din figura 7 nu se montează C3, VZ1 și nici R1. Dioda VZ1 (sau C3) se scurtcircuitează cu un ștrap pe cablaj. Cablajul a fost proiectat astfel încât să permită construirea stabilizatorului ca un adaptor de rețea, utilizând o cutie de alimentator. Ambele scheme folosesc transformatoare miniatură, capsulate, de 1,9VA de tip HTF de la HahnTrafo, comercializate de Conex Electronic.

Pentru stabilizatorul din figura 7, în figura 11 se poate vedea comparativ, tensiunea de ieșire în funcție de curentul debitat la ieșire, utilizând fie un stabilizator LM317T cu rezistoare externe calculate pentru o tensiune de ieșire de 3,3V, fie un stabilizator LDO monolitic de tip LM2937-3,3. Se poate vedea că tensiunea mică de intrare necesară stabilizării la un circuit LDO permite acestuia debitarea unui curent mai mare la ieșire înainte de ieșirea din stabilizare, considerând neschimbate toate celelalte elemente de circuit. Drept criteriu pentru ieșirea din stabilizare s-a ales reducerea tensiunii de ieșire cu 100mV față de tensiunea de ieșire în gol.

O propunere pentru utilizarea unui circuit

integrat capabil să debiteze 5A la ieșire, este cea din figura 12. Se utilizează două circuite integrate de tip LM1084, pentru realizarea unei surse de tensiune neinteruptibile de 5V, necesară pentru alimentarea unor circuite logice. Atunci când tensiunea de rețea este prezentă, V1 debitează o tensiune ceva mai mare la ieșire (+5,2V) decât tensiunea sa nominală (lucru realizat prin decalarea ușoară a terminalului ADJ/GND cu un rezistor față de masă) iar V2 nu debitează curent în sarcină. În acest timp bateria se încarcă lent prin VD1 și R1. R1 trebuie aleasă în funcție de: capacitatea bateriei, curentul maxim de încărcare suportat de aceasta și de durata admisă pentru încărcare. În cazul dispariției tensiunii de rețea alimentarea stabilizată se realizează din baterie, prin V2. De această dată V1 nu debitează curent în sarcină. Schema nu utilizează diode de comutare la ieșire, beneficiind de proprietatea particulară a acestui circuit integrat de a nu absorbi curent prin terminalul de ieșire. În acest fel se elimină pierderile prin căderea de tensiune pe diodele de comutare de la ieșire.

VD1 și VD2 trebuie să suporte, în regim permanent un curent de cel mult 5A. În caz de scurtcircuit, protecția internă a circuitului LM1084 este reglată pentru un curent de cca. 8A, deci diodele de la intrarea circuitelor trebuie să suporte acest curent pe toată durata scurtcircuitului la ieșire.

Atât diodele VD1, VD2 cât și circuitele integrate V1 și V2 necesită radiatoare de căldură bine dimensionate.

Schema se pretează la modificări pentru o altă tensiune de ieșire (de exemplu 12V pentru un transceiver de mică putere), utilizând pentru V2 un circuit LM1084-ADJ cu rezistoare externe pentru 12V la ieșire, iar pentru V1 un stabilizator (sau o sursă separată) reglată pentru 13,8V la ieșire. ◆

Fig. 9 Cablajul imprimat corespunzător satbilizatoarelor din figurile 7 și 8.

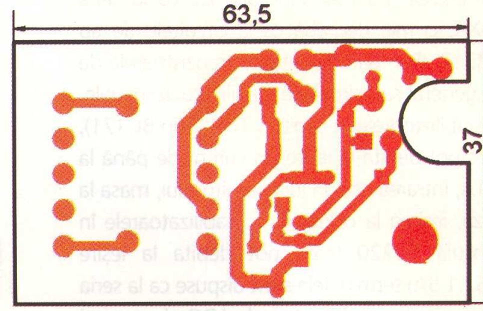
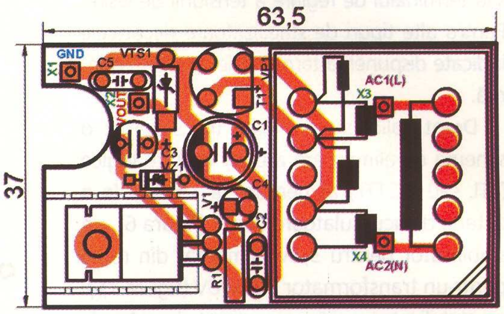


Fig. 10 Desenul de amplasare a componentelor la cablajul din figura 9. A se vedea textul.



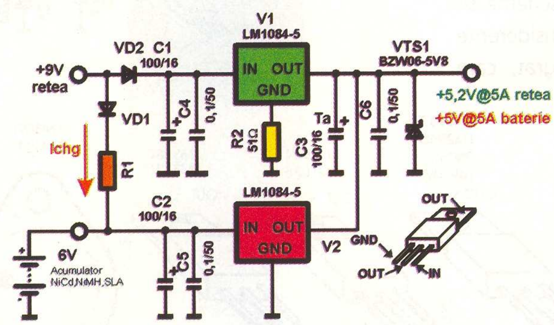


Fig. 12 Stabilizator cu ieșire mare în curent - 5A

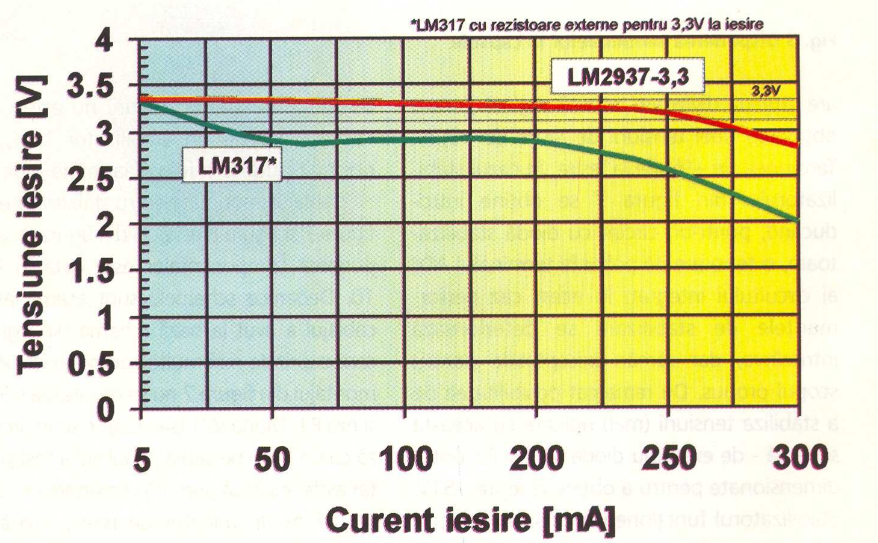
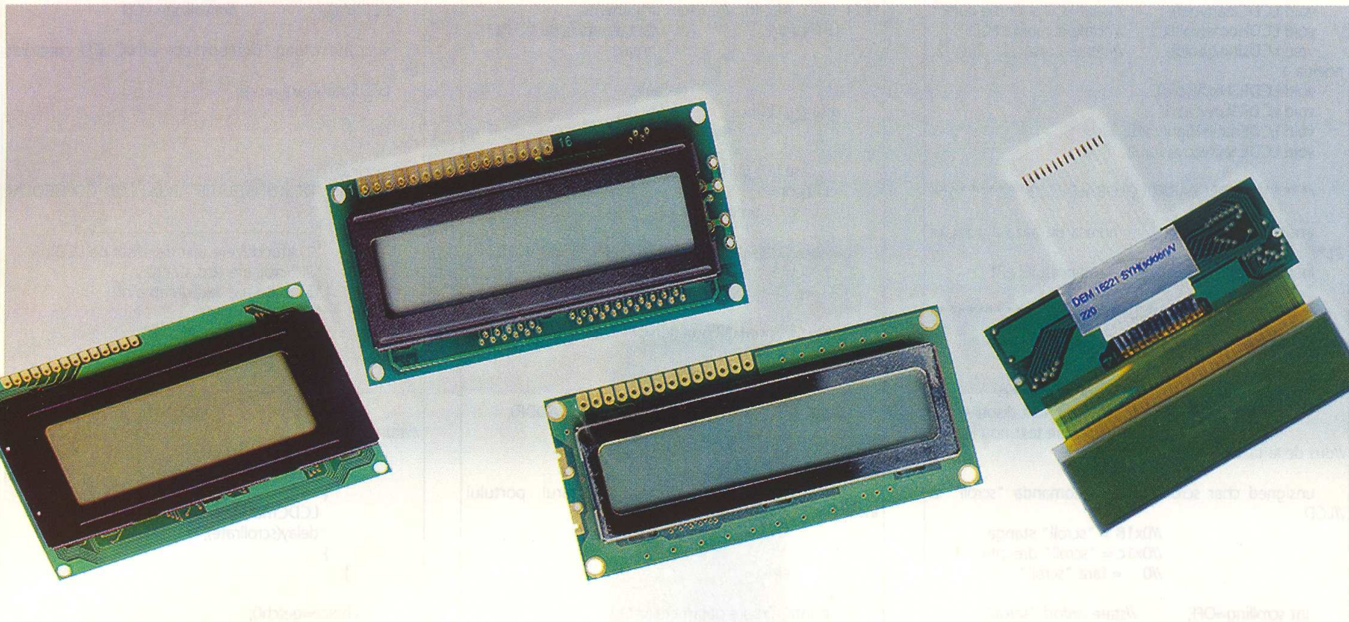


Fig. 11 Caracteristică U-I comparativă pentru stabilizatorul din figura 7

Bibliografie

1. National Power ICs Databook 1995, National Semiconductor Corp, pp. 2-3...2-177.

2. LM1084 5A Low Dropout Positive Regulators, august 2002, DS 100946, National Semiconductor Corp, www. national.com



Programarea

afişoarelor alfanumerice LCD (III)

Alexandru - Bogdan **Mirică**

- continuare din numărul trecut -

Acest articol vine ca o urmare a articolului "Programarea afişoarelor alfanumerice LCD" din revista CONEX CLUB numerele 9-10/2002 şi 11/2002. În acest articol este prezentată o aplicaţie scrisă în Turbo C pentru comanda afişorului alfanumeric LCD conectat la portul paralel al PC-ului. Schema de conectare a afişorului a fost prezentată în articolul precedent.

Acest program a fost scris pentru a comanda un afişor 4x20, adică 20 de coloane şi 4 linii. Numărul de linii şi de coloane poate fi modificat uşor. În cele ce urmează este prezentat codul sursă.

```
/******** DEMOSTRATIE AFISAJ LCD CONECTAT LA PC
********************
    Pentru realizarea acestui program s-a utilizat
    Borland Turbo C/C++ for DOS Version 3.0.
    Autor: Mirica Alexandru-Bogdan
           alexmirica@yahoo.com

    DEFINITII PINOUT PORT LPT SI LCD:
    ---------------------------------
     PRINTER PORT         LCD
    ---------------------------------
     D0 (2)               D0 (7)
     D1 (3)               D1 (8)
     D2 (4)               D2 (9)
     D3 (5)               D3 (10)
     D4 (6)               D4 (11)
     D5 (7)               D5 (12)
     D6 (8)               D6 (13)
     D7 (9)               D7 (14)
     STROBE (1)            E (6)
     AUTO   (14)           RS (4)
    ---------------------------------

    DEFINITII BITI PORT PARALEL:
    ---------------------------
     PORT      BUS DE DATE CATRE LCD
     PORT+1     BIT 6 - ACK
     PORT+2     BIT 0 - STROBE
                BIT 1 - AUTO
                BIT 2 - INIT
*********************************/
    #include <conio.h>
    #include <stdlib.h>
    #include <stdio.h>
    #include <time.h>
    #include <math.h>
    #include <alloc.h>
    #include <dos.h>
    #include <string.h>
    #include <ctype.h>
    #include <dir.h>

    /******** Adrese BIOS pentru portulparalel
******/
    #define LPT1_BIOS_ADDR 0x00400008
    #define LPT2_BIOS_ADDR 0x0040000a
    #define LPT3_BIOS_ADDR 0x0040000c
    #define LPT4_BIOS_ADDR 0x0040000e

    #define LPT1 0x378
    #define LPT2 0x278

    #define ON 1
    #define OFF 0

    #define CLS 0x01          //Comanda LCD Clear Display

    /******** DECLARATII FUNCTII **************/

    void PortInit(void);          //initializare port paralel
    void LCDInit(void);           //initializare afisaj LCD
    void LCDCmd(unsigned char data);
//scriere catre LCD command register
    void LCDData(unsigned char data);
//scriere catre LCD data register
    void LCDString(unsigned char *string);
//scriere sir catre LCD
```

```
        void LCDClear(void);            //clear LCD si home cursor
        void LCDHome(void);             //home cursor la LCD
        void LCDLine2(void);            //move cursor la linia 2,
pozitia 1
        void LCDRSHigh(void);
        void LCDRSLow(void);
        void LCDEnableHigh(void);
        void LCDEnableLow(void);

        /******** DECLARATII GLOBALE *************/

        unsigned int port;              //adresa de baza a portului
//LPT
        int LPTport;                    //numarul portului LPT

        /******** PROGRAMUL INCEPE AICI **********/

        int main(int argc, char *argv[])
        {
          char choice,                  //meniu de selectie
              textstring[45],           //memorare text display
              newtext[45];              //memorare text nou intro
//dus de la tastatura

        unsigned char scrollcmd=0;  //comanda "scroll" la
//LCD
                                    //0x18 = "scroll" stanga
                                    //0x1c = "scroll" dreapta
                                    //0    = fara "scroll"

         int scrolling=OFF,             //stare on/off "scroll"
             scrollrate=200;            //viteza de scroll a afisajului
//LCD in milisecunde
                               //nu este permisa sa fie mai mica de 10ms

          unsigned int far *PortAddr;

          float newscrollrate;          //memorare viteza de scroll
//introdusa de utilizator


          switch(argc)                  //procesare argumentelor liniei
//de comanda
                  {
                              case 1:     port=*(PortAddr=
LPT1_BIOS_ADDR); //nu sunt argumente
        LPTport=1;                      //setare implicita la LPT1
                                        break;

                              default:
        if (argv[1][0]=='/')
                        switch(argv[1][1])
                              {
          case '1': port=*(PortAddr=LPT1_BIOS_ADDR);
        LPTport=1;
                        break;

          case '2': port=*(PortAddr=LPT2_BIOS_ADDR);
        LPTport=2;
                        break;

        case '3': port=*(PortAddr=LPT3_BIOS_ADDR);
              LPTport=3;
              break;

        case '4': port=*(PortAddr=LPT4_BIOS_ADDR);
              LPTport=4;
              break;

                  default:     printf("Numarul portului
invalid\n");
                        exit(1);
              }
              else
          {
           printf("Eroare parametru\n");
           exit(1);
          }
              }

        if (port==NULL)
          {
           printf("LPT%d nedisponibil\n",LPTport);
           exit(1);
          }


        delay(250);                 //asteptare timp de 250ms pen-
tru //stabilizare
        PortInit();                 //initializare pini port paralel
        LCDInit();                  //initializare LCD

        strcpy(textstring,"Demonstratie afisaj LCD controlat
de PC");
        LCDString(textstring);

        do
          {
            clrscr();
            printf("DEMONSTRATIE AFISAJ LCD CONTROLAT
DE PC\n"
                  "--------------------------------------\n"
                  "1. Introducere text de afisat pe LCD\n"
                  "2. Scroll-are text stanga\n"
                  "3. Scroll-are text dreapta\n"
                  "4. Stop scroll\n"
                  "5. Setare viteza scroll\n"
                  "0. Iesire\n\n"
                  "Alegeti: ");

          while (!kbhit())          //Daca nu se apasa nici o tasta,
//atunci scroll
              {
                if (scrolling)
                  {
                    LCDCmd(scrollcmd);
                    delay(scrollrate);
                  }
              };

            choice=getch();
            switch (choice)
              {
                case '1' :
                        printf("\nIntroduceti text nou (linie alba
//pentru iesire)\n"
                          "---------|---------|---------|---------|\n");

                      newtext[0]=41;     //Numarul maxim de
//caractere
                      cgets(newtext);
                      if (newtext[1]==0) break;
                      strcpy(textstring,newtext+2);
                      LCDClear();
                      LCDString(textstring);
```

```
                break;

        case '2' :
                scrollcmd=0x18;
                scrolling=ON;
                break;

        case '3' :
                scrollcmd=0x1c;
                scrolling=ON;
                break;

        case '4' :
                LCDClear();
                LCDString(textstring);
                scrolling=OFF;
                break;

        case '5' :
    printf("\nViteza curenta de scroll = %d ms",scroll-
rate);

    while(1)
    {
    printf("\nIntroduceti viteza de scroll (10-1000ms, 0
pentru iesire) ");
    scanf("%f",&newscrollrate);
    if (newscrollrate==0) break;
    if (newscrollrate>=10 && newscrollrate<=1000)
break;
    };

    if (newscrollrate) scrollrate=(int)newscrollrate;

    break;

        case '0' : LCDClear();
                break;
        }
    }
    while (choice!='0');

    return 0;
}

/******** DEFINIRE FUNCTII *****************/

/* Initializare pini port paralel */

void PortInit(void)
{
    outportb(port+2,0x03);    //AUTO low = LCD RS low
                              //STROBE low = LCD Enable low
    delay(10);
}

/* Initializare LCD - interfata pe 8 biti, 2 linii, 5x7
puncte */

void LCDInit(void)
{
    LCDCmd(0x38);             //interfata pe 8 biti, 2 linii,
//5x7 puncte
    LCDCmd(0x38);             //repeta de 3 ori pentru
//siguranta
    LCDCmd(0x38);
    LCDCmd(0x0c);             //display on, cursor off, no
//cursor blink
    LCDCmd(0x06);             //mutare cursor odata cu
//scrierea datelor
    LCDClear();               //clear display si cursor home
}

/* Scriere date pe 8 biti catre registrul de comanda a
afisajului LCD */

void LCDCmd(unsigned char data)
{
    outportb(port,data);
    delay(1);
    LCDRSLow();
    delay(1);
    LCDEnableHigh();
    delay(1);
    LCDEnableLow();
    delay(1);
}

/* Scriere date pe 8 biti catre registrul de date a
afisajului LCD */
void LCDData(unsigned char data)
{
    outportb(port,data);
    delay(1);
    LCDRSHigh();
    delay(1);
    LCDEnableHigh();
    delay(1);
    LCDEnableLow();
    delay(1);
}

/* Scriere sir catre afisaj LCD */

void LCDString(unsigned char *string)
{
    int i;

    for (i=0; i<strlen(string); i++) LCDData(string[i]);
}

/* Clear LCD si cursor home */

void LCDClear(void)
{
    LCDCmd(0x01);             //Comanda de LCD Clear
//Display
    delay(2);                 //asteapta 2 ms pentru exe
//cutia comenzii
}

/* Cursor home */

void LCDHome(void)
{
    LCDCmd(0x02);             //Comanda de Cursor
//Home
    delay(2);                 //asteptare executie coman
//da
}

/* Muta cursor pe linia a 2-a, coloana 1 */

void LCDLine2(void)
{
    LCDCmd(0x40|0x80);        //Setare adresa LCD la 40h
(linia 2, coloana 1)
    delay(1);
}

/* nivel logic RS 1 */

void LCDRSHigh(void)
{
    outportb(port+2,inportb(port+2)&0xfd);
}

/* nivel logic RS 0 */

void LCDRSLow(void)
{
    outportb(port+2,inportb(port+2)|0x02);
}

/* nivel logic ENABLE 1 */

void LCDEnableHigh(void)
{
    outportb(port+2,inportb(port+2)&0xfe);
}

/* nivel logic ENABLE 0 */

void LCDEnableLow(void)
{
    outportb(port+2,inportb(port+2)|0x01);
}
```

Acest program poate fi compilat utilizând Borland Turbo C/C++ for DOS versiunea 3.0 sau mai recentă.Utilizând ca exemplu codurile de mai sus, cititorul poate scrie o largă varietate de aplicații ce utilizează afișajele alfanumerice LCD. ◆

Pentru întrebări, puteți contacta autorul prin e-mail: alexmirica@yahoo.com.

NEWS

Alianță între ST Microelectronics și Texas Instruments

La 12 decembrie 2002 ST Microelectronics și Texas Instruments au făcut publică inițiativa de a forma o echipă care să promoveze și să deschidă un nou standard pentru aplicațiile wireless. Cele două companii speră ca noul standard - OMAPI (Open Mobile Application Processor Interfaces) - dezvoltat pentru produsele și serviciile din industria comunicațiilor mobile, să fie adoptat de operatori, dezvoltatorii de aplicații software sau pentru echipamente hardware.

Noul standard se dorește a furniza un set de interfețe hardware și aplicații software pentru procesoarele utilizate în terminalele mobile din generația 2.5G și 3G sau pentru alte echipamente mobile din sectorul multimedia.

Inițiativa alianței vine ca urmare a succesului de piață a aplicațiilor OMAP, dezvoltate de Texas Instruments, predecesoarea noului standard și a poziției de lider de piața a firmei ST Microelectronics pentru componente digitale destinate sectorului multimedia.

Detalii despre noul standard vor fi făcute public în prima parte a anului 2003.

Info: www.omapi.org

Sisteme de securitate (III)

Silviu GUȚU



- continuare din numărul trecut -

Rezoluția și sensibilitatea, două dintre performanțele definitorii pentru calitatea unei camere video, sunt temele din finalul episodului precedent. Continuarea prezentării principalelor caracteristici vin în sprijinul unei optimizări, care pe lângă raportul calitate-preț, va trebui să acopere, într-o măsură cât mai mare, cerințele aplicației. În sprijinul unor clarificări suplimentare, la finalul fiecărui episod va exista o listă cu explicarea semnificației unor termeni specifici.



Doar lumina naturală este cea care poate asigura o iluminare absolută. Poate fi afectată de prezența norilor sau umbrelor, dar asigură cele mai bune condiții de captare. Atunci când se impune și utilizarea luminii artificiale, dezavantajul îl reprezintă atenuarea intensității (notată E) odată cu creșterea distanței (notată D) față de sursă și se exprimă cu relația

$$E = \frac{1}{D^2}$$

O sursă de lumină care emite un flux luminos cu iluminarea de 30lx la distanța de



20m, se va reduce la 7,5lx pentru D=40m și la 3,3lx pentru D=60m. În această situație nu se recomandă utilizarea camerelor cu lentile auto iris, care vor capta mai multe nivele de intensitate luminoasă. Dacă lumina se află în prim plan, irisul se va închide, pierzând din definiția elementelor din plan îndepărtat. Dacă dispozitivul auto iris este setat pentru scenă cu iluminare în plan îndepărtat, obiectele aflate în prim plan vor avea o strălucire prea mare.

Pentru o acuratețe mai mare, iluminarea zonei de interes poate fi măsurată cu ajutorul unui exponometru. Astfel, se poate determina nivelul de sensibilitate necesar vizionării. Dacă nivelul luminii este foarte redus, se introduce iluminatul artificial pentru a compensa insuficienta sensibilitate a camerei video. Rezultatele vizionării sunt funcție de tipul utilizat. Camera monocromă răspunde unei varietăți mai mari ale lungimii undei de lumină. Astfel, utilizarea LED-urilor cu emisie în infraroșu (invizibilă pentru ochiul uman) duc la o îmbunătățire importantă a sensibilității. Camera color oferă rezultate inferioare, dar are calitatea de a urmări același spectru vizibil cu al ochiului uman.

Modul cum se asigură un grad de iluminare adecvat pare, la prima vedere, o problemă ușor de rezolvat. La o analiză mai



TAB. 1 - COEFICIENTUL DE REFLEXIE FUNCȚIE DE TIPUL SUPRAFEȚEI

TIP SUPRAFAȚĂ	COEFICIENT DE REFLEXIE
Sol neamenajat	7%
Bitum	10% - 15%
Criblură	13%
Arbori pe teren cu gazon	18% - 25%
Cărămidă roșie	25%
Beton	25% - 40%
Gazon	40%
Aluminiu	65%
Geam	70%
Zăpadă	65% - 85%

atentă se va constata că este importantă nu numai intensitatea luminii, ci și modul cum va fi direcționat fluxul luminos. O zonă luminată excesiv poate reduce mult vizibilitatea asupra perimetrului adiacent zonei respective. La efectuarea unor măsurători prealabile asupra gradului de iluminare, se va lua în calcul și efectul de reflexie a luminii. De exemplu, dacă la un spațiu de parcare auto la alegerea echipamentului. Tabelul 1 arată în ce măsură lumina incidentă este reflectată, pentru diverse tipuri de suprafețe. Reluând exemplul anterior, presupunem că parking-ul este asfaltat. Se determină intensitatea luminii utile camerei video ca fiind produsul dintre intensitatea luminii incidente (1Lux) și coeficientul de reflexie corespunzător (5%). Rezultă că iluminarea reală

TAB. 2 - RAPORTUL SEMNAL/ZGOMOT FUNCȚIE DE ILUMINARE

RAPORT SEMNAL / ZGOMOT (dB)	RAPORT* SEMNAL / ZGOMOT (: 1)	CALITATEA IMAGINII
60	1000	Foarte bună, zgomot insesizabil
50	316	Bună, zgomot redus
40	100	Acceptabilă, dar cu zgomot, care produce unele pierderi de detaliu
30	32	Imagine de slabă calitate, zgomot accentuat
20	10	Imagine inutilizabilă

***Amplitudinea zgomotului este unitară**

se asigură 1lx ca nivel de iluminare, camera va face captura reală de imagine la o intensitate inferioară. Lumina reflectată de la nivelul solului este atenuată cu circa 85-90%, ceea ce înseamnă că iluminarea per ansamblu a cadrului ar putea fi insuficientă, chiar dacă se situează la valoarea recomandată în documentația camerei video. Specificațiile tehnice fac referire doar la lumina care provine din spatele camerei (lumina incidentă), nu și la cea reflectată dinspre cadru.

O metodă de calcul al sensibilității minime necesare camerei se poate dovedi utilă utilizată de cameră este 0,05Lux, valoare care reprezintă și sensibilitatea minimă necesară unei camere video pentru captare de imagine, în condițiile date.

Atât timp cât un sistem nu poate garanta securitatea absolută, o iluminare adecvată poate, de multe ori, descuraja o tentativă de efracție, pe lângă rolul de a asigura condiții optime unei bune monitorizări pe timp de noapte.

Ce se întâmplă însă atunci când, într-un sistem CCTV se ia decizia înlocuirii camerei monocrome cu una color? Va fi nevoie de modificarea condițiilor de iluminare, anume o intensitate sporită. Camera color lucrează foarte bine în condiții unde lumina poate fi controlată (spațiu interior), rezultatele fiind ceva mai modeste în mediul exterior.

b) raportul semnal/zgomot (S/N ratio) - ca orice semnal analogic, cel furnizat de camera video are și o componentă perturbatoare, numită zgomot și este generată de cauze interne (componentele electronice, calitatea concepției producătorului, amplificare) și externe (zgomot de rețea, supratemperatură, raze infraroșii, emisia de microunde etc.). Calitatea semnalului mai poate fi compromisă și de pierderile pe calea de transmisie. Scopul este ca amplitudinea zgomotului să nu altereze fidelitatea semnalului util, într-un mod sesizabil. Existența zgomotului se resimte mai ales la niveluri scăzute ale semnalului video, mai precis la captarea unor cadre cu luminozitate scăzută. O imagine va fi de o calitate cu atât mai bună cu cât raportul semnal-zgomot va fi mai mare. Unitatea de măsură utilizată este decibelul (dB).



Dacă iluminarea este insuficientă, camera poate lucra și în regim de control automat al amplificării(AGC) semnalului video. Se traduce prin sporirea sensibilității camerei, odată cu care se accentuează însă și zgomotul. De aceea, mulți producători menționează în specificația tehnică sensibilitatea camerei obținută cu AGC, iar valoarea raportului semnal/zgomot este dată pentru cazul neutilizării acestui regim.

Pentru a putea face o apreciere obiectivă asupra acestui parametru, se poate utiliza tabelul 2.

Sunt utilizate procedee diverse pentru



ameliorarea acestor performanțe, dar de cele mai multe ori rezultatele sunt sub așteptări. Și asta pentru că zgomotul este generat chiar din sursa de semnal. De asemenea, calea de transmisie influențează decisiv calitatea semnalului util, prin atenuările care apar. Singurul mod de obținere a unui raport semnal/zgomot bun, de la cameră până la terminalul de monitorizare, constă în elaborarea corectă a configurației sistemului, selecția riguroasă a echipamentelor și a mediului de transmisie.

c) compensarea iluminării din spate (B.L.C.-back light compensation) - este o facilitate caracteristică camerelor CCD și permit identificarea unui obiect sau a unei persoane, atunci când fundalul este iluminat. Cum s-a menționat anterior, camerele video color au nevoie de crearea unor condiții de iluminare mai speciale, pentru monitorizare în mediu exterior. Cu toate că la ora actuală performanțele de sensibilitate au atins valori de ordinul unităților de mLux (1mLux=10^{-3}), pentru obținerea unor rezultate bune, camera color va avea obligatoriu BLC și lentile cu auto iris. Există astfel posibilitatea reglării automate a contrastului la nivel optim.

d) tipul de montură a obiectivului - la o cameră video, obiectivul se montează printr-o montură mecanică(cilindru filetat). Sunt standardizate două tipuri de monturi: C și CS. Cu un dispozitiv de adaptare, un obiectiv tip C se poate la o cameră cu montură CS. Varianta inversă nu este posibilă.

e) gama temperaturilor de lucru - reprezintă domeniul pentru care producătorul garantează funcționarea camerei video. Temperaturile extreme caracteristice zonei de amplasare se vor încadra obligatoriu gama menționată. Este important să se cunoască și temperatura de stocare, în situația când camera nu este utilizată o perioadă mai îndelungată.

f) tensiunea de alimentare și curentul absorbit.

g) caracteristici constructive - camera video poate fi încasetată sau nu. Dacă da, utilizatorul trebuie să cunoască la ce factori externi este asigurată protecția. Piața acoperă cereri pentru cele mai diverse condiții de exploatare. Aceste caracteristici vor mai cuprinde datele privind dimensiunile și masa. ◆

- continuare în numărul viitor -

GLOSSAR

AGC (AUTOMATIC GAIN CONTROL) - circuit electronic care reglează automat amplificarea unui semnal funcție de valoarea semnalului de la intrare sau a altor parametri. Semnalul video furnizat de cameră este amplificat suplimentar, atunci când iluminarea scenei este insuficientă.

AUTO IRIS - lentilă prevăzută cu un dispozitiv care dozează lumina captată de cameră. Aceasta furnizează un semnal de control, cu care se comandă dispozitivul susmenționat, astfel încât amplitudinea semnalului video să se păstreze constantă la valoarea de 1Vvv.

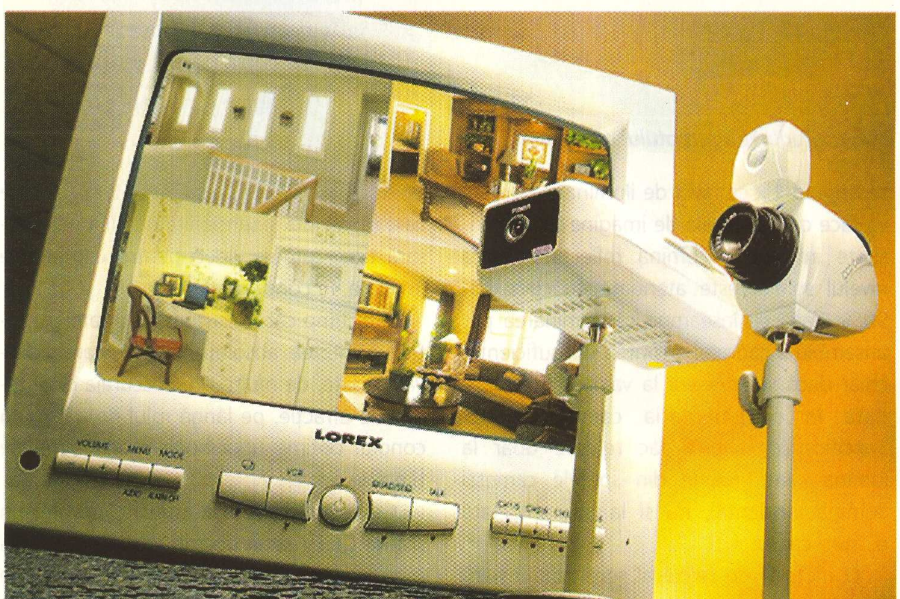
LUMINĂ INCIDENTĂ - fascicul de lumină care cade direct asupra unui obiect.

LUMINĂ REFLECTATĂ - fascicul de lumină întors parțial în mediul din care a venit după întâlnirea cu suprafața unui obiect. Intensitatea luminii reflectate variază în gama 5% - 95% din intensitatea luminii incidente, funcție de natura suprafeței de reflexie.

MONTURI TIP C - este standardul de montură pentru lentile de 2/3" și 1".

MONTURI TIP CS - este standardul de montură pentru lentile de 2/3", 1/2" și 1/3". Sunt mai compacte și mai ieftine decât cele tip C.







PHILIPS

TDA 1562Q

Amplificator audio 70W în clasă H

Croif Valentin **Contantin**

Amplificatoarele de mare putere, care pot echipa autovehiculele, sunt apreciate de mulți amatori de audiții muzicale.





Cum acest interes este concretizat printr-o cerere crescândă, firmele specializate în elaborarea componentelor dedicate au proiectat și oferit pieței circuite pentru realizarea acestor amplificatoare. Astfel, prestigioasa firmă Philips produce circuitul integrat TDA1562Q care este capabil să dezvolte o putere de audiofrecvență de 70W pe o sarcină de 4Ω dacă este alimentat cu tensiune de 14,4V.

Particularitatea constă în faptul că alimentarea cu energie electrică se face din acumulator, nefiind necesare elemente intermediare ridicătoare de tensiune.

Circuitul TDA1562Q este un amplificator audio monofonic, în clasa H, cu etaje de ieșire în punte (BTL) și capsulă multiwatt cu 17 pini. La putere de ieșire joasă, până la 18W, circuitul funcționează ca un amplificator BTL normal. Atunci când pe sarcină se

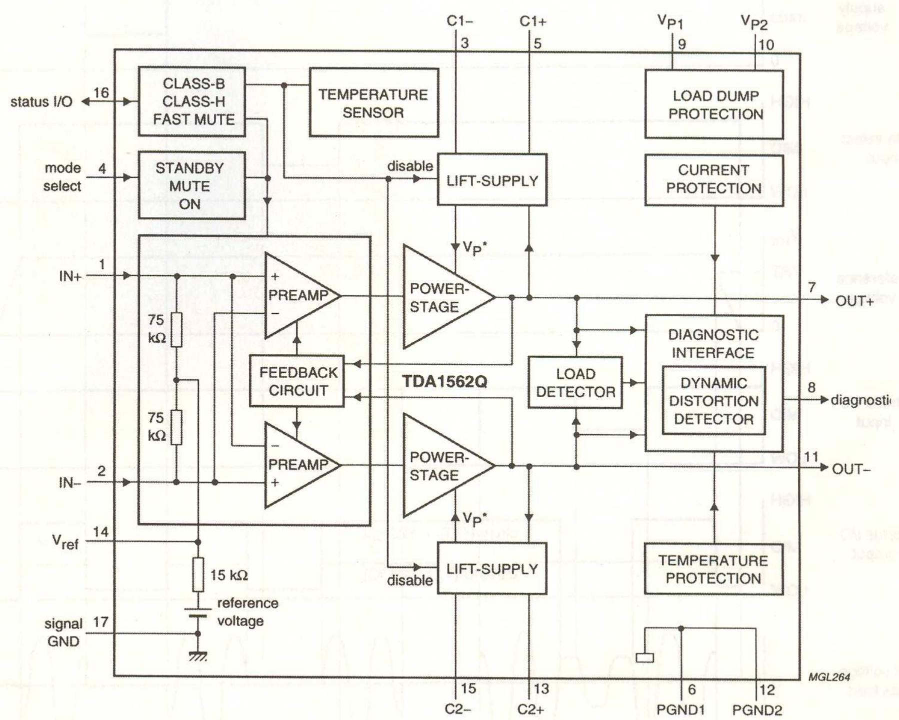


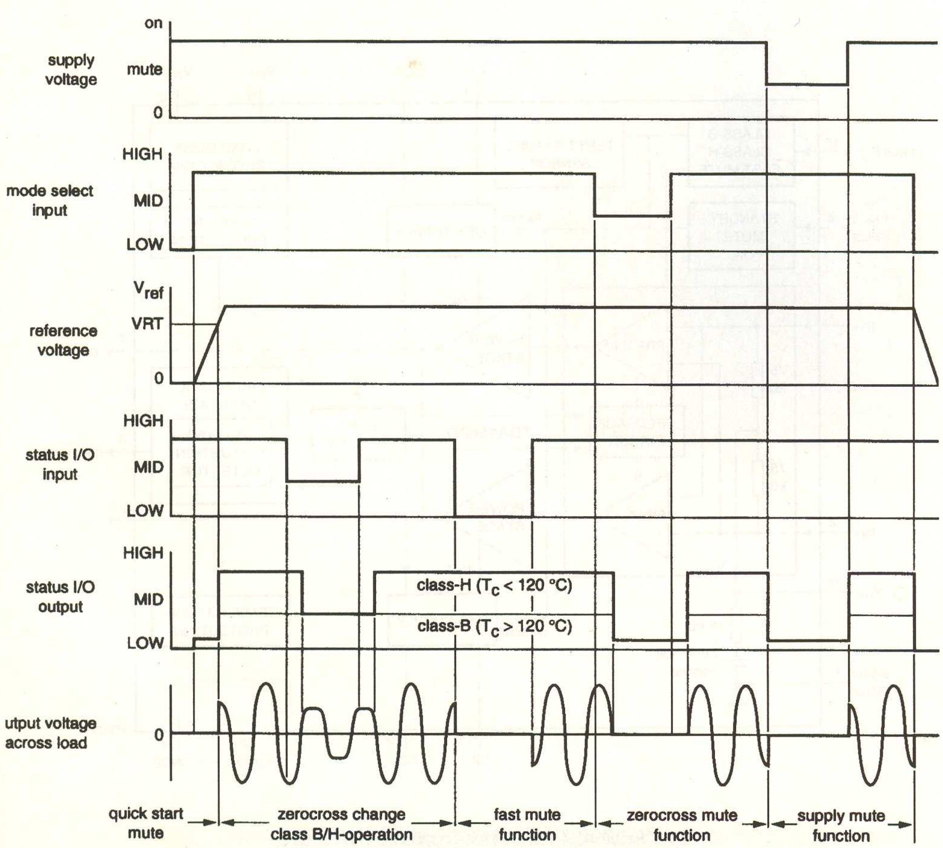
Fig. 1 Schema internă a circuitului TDA1562Q

TAB. 1 - Date tehnice ale circuitului integrat TDA1562Q

Parametru	Simbol	Condiții de test	Min.	Tip.	Max.	UM
Tensiune de alimentare	V_{CC}		8	14,4	18	V
Putere de ieșire	P_{OUT}	Clasa B, THD = 10%	16	20		W
		Clasa H, THD = 10%	60	70	-	W
		Clasa H, THD = 10%	45	55	-	W
Câștig în tensiune	G_U	-	25	28	27	dB
Impedanța diferențială de intrare	Z_{DIN}	-	90	150	-	kΩ
Curent de ieșire maxim	I_{OUT}	-	-	10	-	A
Tensiune de Zgomot la Ieșire	V_{NOUT}	f = 20Hz...20kHz	-	100	150	μV
Distorsiuni	T_{HD}	P_{OUT} = 1W	-	0,03	-	%
		P_{OUT} = 20W	-	0,06	-	%

solicită o putere mai mare, cu ajutorul condensatoarelor de mare capacitate montate la pinii 3 și 5, respectiv 15 și 13 (vezi figura 3), etajele de ieșire sunt alimentate cu o tensiune mai mare decât tensiunea de alimentare (prin activarea surselor interne - Lift Supply), făcând posibil, astfel, obținerea unei puteri muzicale la ieșire de 70W în cazul alimentării de la un acumulator auto (14,4Vcc). De precizat că circuitul TDA1562Q admite o gamă largă în ce privește tensiunea de alimentare: 8...18Vcc.

Fig. 2 Diagrame explicative la modul de funcționare al circuitului TDA1562Q



Producătorul nu specifică puterea maximă pe sarcină ce se poate obține la (maxim)18Vcc.

La un semnal muzical, cu o distribuție aleatorie a amplitudinii, puterea electrică disipată poate fi redusă cu până la 50%. Radiatorul circuitelor integrate de audiofrecvență sunt proiectate a lucra cu semnalele muzicale, cum este și cazul circuitului prezentat. În cazul în care temperatura capsulei acestuia depășește 120°C, și aceasta este o particularitate importantă, are loc trecerea de la funcționarea în clasă H la cea în clasă B, caz în care sursa internă pentru ridicarea tensiunii etajelor finale este dezactivată, iar puterea de ieșire este limitată la 20W.

Dacă tensiunea de alimentare scade sub nivelul minim de funcționare, circuitul este trecut în starea de așteptare (stand-by) instantaneu.

De remarcat în figura 1, în schema bloc a lui TDA1562Q, existența pinului **16 - status I/O**, ce oferă diverse posibilități funcție de modul cum este utilizat. **Ca pin de intrare**, există trei posibilități de comandă logică:

- low - "fast mute", caz în care circuitul rămâne în stare normală de funcționare, însă semnalul de intrare este suprimat;

- mediu (mid, în engleză) - circuitul funcționează în clasa B, sursa internă de tensiune mare este dezactivată, independent de temperatura capsulei;

- high - circuitul operează în clasa H, independent de temperatura capsulei.

Ca monitor al ieșirii, dacă pinul 16 se

află la nivel există trei posibilități de comandă:

- **low**, circuitul se află în starea de muting;
- **mediu**, funcționează în clasă B, ca urmare a încălzirii radiatorului peste 120°C;
- **high**, operează în clasă H, cu ridicare internă de tensiune, în condițiile în care temperatura este mai mică de 120°C.

Pinii Status I/O a maxim 8 circuite integrate pot fi conectați împreună pentru o funcționare sincronizată.

Pinul 4 - Mode - este rezervat selecției funcționării în mod standby (nivel logic low), mute (nivel logic mediu) și operare normală cu câștig 26dB pentru conectare la nivel logic high.

Modurile de funcționare pot fi urmărite pe diagramele din figura 2.

Pinul 8, pentru diagnosticare oferă informații cum ar fi: detectarea distorsiunilor dinamice mai mari de 10%, detectarea oricărui scurtcircuit pe ieșiri, ambalarea termică sau lipsa sarcinii. Oricare din aceste situații accidentale determină reducerea considerabilă a puterii disipate sau trecerea în regim de stand-by sau muting. Verificarea se face periodic la fiecare 20ms pe o durată de 50ms. Acest pin este de tip "open collector". Circuitul oferă și protecție la suprasarcină.

Consumul în standby este de maxim 20mA.

În tabelul 1 sunt prezentate principalele caracteristici tehnice ale circuitului TDA1562Q.

Schema electrică de aplicație a circuitului este prezentată în figura 3. Semnalul de intrare se aplică între pinii IN și IN-GND, iar sarcina de 4W se conectează la bornele OUT+ și OUT. Condensatoarele C5 și C6 reprezintă "pompele" de sarcină electrică pentru mărirea tensiunii de alimentare atunci când amplificatorul funcționează la putere mare de ieșire (în clasa H). La pinul 8 este conectat un LED ce evidențiază apariția unor situații ca cele menționate mai sus (THD>10%, orice scurtcircuit ș.a.). Pinul 16-Stat (Status I/O) este lăsat în gol. Amplificatorul oferă posibilitatea realizării stării de standby pe cale manuală, dacă la pinii S1 și S2 se conectează un minicomutator. Această stare (cu trecere și prin muting) este realizată "soft", și la conectarea tensiunii de alimentare, grație circuitului realizat cu R4 și C4. ◆

Atenție! Circuitul integrat TDA1562Q se montează izolat electric pe radiatorul de căldură.

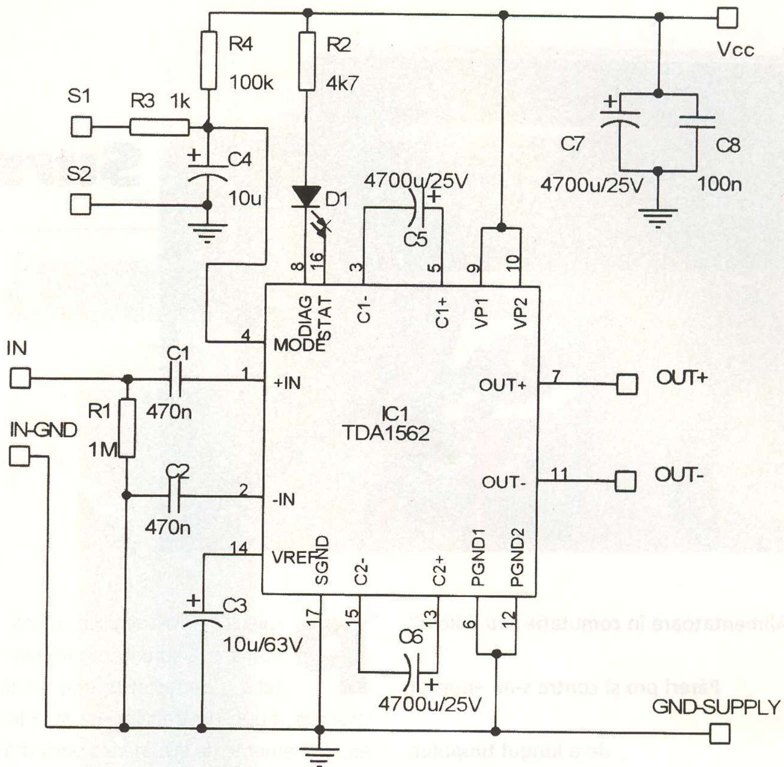


Fig. 3 Schema electrică de aplicație, cu toate opțiunile, a circuitului integrat TDA1562Q



Experiment:
Sursă în comutație
13,8 V/20A

Edouard **Gora, YO3HCV**

admin@conexelectronic.ro

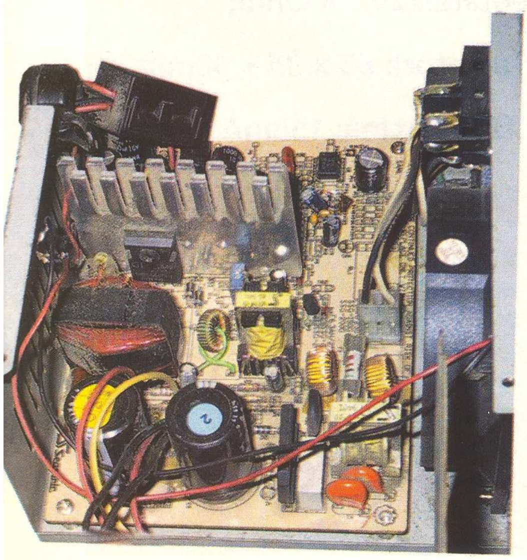
Alimentatoare în comutație sau liniare? Păreri pro și contra s-au enunțat de-a lungul timpului. Articolul de fața nu se dorește a fi un argument în favoarea sau împotriva unora dintre ele, ci vine în sprijinul constructorului amator cu scopul de a-i prezenta o alternativă modernă de sursă de alimentare.

Proiectul a fost realizat în mai multe etape și a suferit îmbunătățiri repetate. S-au testat diverse soluții constructive, tipuri de tranzistoare și sisteme de răcire, elemente de eliminare a perturbațiilor și sursa acestora și, nu în ultimul, rând elementele și materiale magnetice. Ideea de la care s-a pornit a fost necesitatea de a construi un alimentator de mici dimensiuni, fiabil și rezistent, pentru a furniza energia necesară funcționării unui transceiver profesional în banda de 2m.

Testele efectuate ulterior în afară laboratorului (de către **YO9HCE, YO9HCD**) au confirmat pe deplin rezultatele propuse inițial. Temerile potrivit cărora o sursă în comutație este mai zgomotoasă decât una liniară au fost contrazise cu un transceiver profesional ICOM 737 lucrând în full power SSB.

Performanţele măsurate asupra prototipului au fost următoarele:

- Tensiune de ieșire reglabilă: 7...14 Vdc;
- Curent maxim debitat: 15...20A pentru 13,8Vcc;
- Curent limită reglabil de ieșire: 4...20A;
- Stabilizare în sarcină maximă: 0,1% (maxim 10mV cădere pentru 13,8V @ 15A);
- Randament în sarcină maximă: 85%;
- Riplu ieșire @ 35KHz maxim 50mVvv
- Temperatura radiatorului în sarcină maximă, ușor ventilat: 48°C;
- Greutate totală 1,6 Kg.



Sursa este construită cu izolare galvanică. între primar și secundar, ceea ce conferă o siguranță în plus în funcționare. Partea primară este o construcție clasică în semi-punte, denumită în literatura de specialitate "half-bridge". O astfel de aranjare, de unde și ideea întregului proiect, o întâlnim pe scară largă în alimentatoarele în comutație destinate calculatoarelor personale. Singura problemă constructivă, ce a ridicat oarecum probleme tehnologice, a fost realizarea transformatoarelor TR2 și TR4 sau mai concret, imposibilitatea de a le procura ca piese noi sau ca miezuri magnetice. S-a recurs la recuperarea lor ca atare, iar ca temă de viitor se va încerca înlocuirea lui TR4 cu un sistem bazat pe optocuploare.

Primarul sursei

Etajul din primar, "half-bridge", este frecvent înâlnit în construcția surselor de calculator. El poate funcționa atât cu tensiunea rețelei de 220Vca, cât și cu cea de 110Vca pentru unele țări. În consecință, majoritatea producătorilor mici de alimentatoare (China/Coreea/Taiwan/Malaesya) recurg la această soluție din considerente pur economice. Etajele prezentate și discutate în (3), (4) și (5) sunt și ele identice, fără nici o deosebire majoră.

Se vor lua precauții în alegerea tranzistoarelor de putere Q1 și Q2. Cele folosite și testate au fost dintre cele mai diverse, inclusiv cele originale din sursele PC. În general s-a constatat că acestea din urmă sunt în majoritatea cazurilor subdimensionate, atât ca parametri cât și ca disipație termică, Rthja. Caracteristicile determinate practic ca fiind minim necesare au fost 1000...1500 pentru V_{ce}, 8...10A pentru I_c și putere disipată 100...150W. Cu cât acești parametri sunt mai mari, cu atât mai bine. De asemenea se va acorda atenție la timpul de comutare și desigur, la alegerea tipului de capsulă. Doar SOT93, TO218 și TO3 sunt capabile a disipa 125...150W. Variantele izolate ale acestor tranzistoare, capsulele ISO, disipă doar 45 ...50 W și nu sunt adecvate scopului propus.

Există o singură restricție în alegerea tranzistoarelor. Unele modele folosite cu precădere în etajele finale de linii (monitoare sau televizoare) nu se pot utiliza datorită unei rezistențe încorporate bază-emitor de cca. 20Ω. Cele cu diodă incorporată antiparalel pe colector-emitor sunt foarte bune. În montaj sunt incluse pentru orice eventualitate aceste diode, D2 și D4, în caz că se folosesc tranzistoare care nu sunt prevăzute cu această facilitate. Rolul lor este de a descarca tensiunile inverse care apar datorita înmagazinării energiei în transformatorul TR2. Se vor controla cu un ohmetru aceste caracteristici suplimentare. Diodele antiparalel, cât și cele din circuitul bazelor, sunt diode rapide de comutație.

Rezistorul R2 este un termistor cu coeficient de temperatură negativ (NTC), folosește doar la pornire pentru a atenua șocul datorat primei încărcări a celor două condensatoare de filtraj C4 și C5. El are 10 Ω la pornire și rezistența sa scade rapid odată cu trecerea curentului (ce are ca efect încălzirea sa). După redresare și filtrare, tensiunea pe cele două condensatoare de filtraj înseriate atinge cca. 310 Vcc.

Transformatoarele TR2 și TR4 sunt componentele cheie din întreaga sursă. Pentru un curent în mod continuu de maxim 8 A, cu vârfuri la 10...12A, se poate folosi fără probleme transformatorul TR2 original al sursei de calculator (dacă este o sursă "half-bridge"). Configurația originală este reprezentată în figura 1, iar notația este cu vedere dinspre terminale.

În testele finale efectuate, s-a optat pentru rebobinarea în condiții de casă a transformatorului TR2, în vederea obținerii a 15...20A, pe un miez de ferită E+I (aproximativ 1,4 cm pătrați). Conductorul din secundarul de 12V este de 0,5 până la 0,7mm (cu cât este mai mare, cu atât mai bine) și în mod normal suportă 8...10 A la această frecvență de comutație utilizată (cca. 35KHz). Construcția lui TR2 se prezintă ca o soluție practică în figura 2.

Miezul folosit este E+I sau E+E cu secțiunea de aproximativ 0,8...1,3cm^2. Pentru mărirea randamentului, primarul s-a împărțit în două părți de 24 de spire fiecare, iar secundarul în patru părți de câte 8 spire. Rezultă un total de 6 straturi de bobinaj. Se va marca începutul și sfârșitul înfașurărilor!

Primul strat bobinat (stratul 1) este jumătate de primar adică primele 24 de spire. Câteva izolații, urmează apoi, în același sens de bobinare, 8 spire reprezentând 1/4 din secundar (stratul 2). Stratul 3 la fel, reprezentând 2/4 din secundar, este bobinat în sens invers așa cum se observă în figură, iar apoi, stratul 4, sens normal, alte 8 spire reprezentînd 3/4 din secundar. Ultima înfășurare secundară, va fi desigur stratul 5, are 8 spire și se bobinează în sens invers. În final, cealaltă jumătate de primar are 24 spire bobinate în sens normal. Conductorul de bobinaj este CuEm 0,6mm, iar în secundar se va bobina cu câte două fire simultan.

După introducerea miezurilor, prin exterior, se va bobina o singură spiră în scurtcircuit cu o platbandă subțire de tablă (cel mai bine din cupru) cu rol de ecranare împotriva radiațiilor parazite. Totul se impregnează în lac de parchet și se usucă inițial la cald și apoi în aer liber 24/48 de ore, cu miezurile strânse unul de celălalt, până la uscare. Carcasa a fost confecționată din carton subțire, lipit cu super-glue, în așa fel încât să culiseze fără joc prea mare pe miez și în același timp să fie rigidă. Cu cât se bobinează mai strâns și mai îngrijit și cu cât lacul pătrunde mai bine, cu atât transformatorul nu va vibra în timpul funcționării.

Tranzistoarele Q1 și Q2 conduc alternativ comandate de transformatorul driver TR4. Etajul PWM propriu zis, aflat în secundar, comandă un mini push-pull format de Q3 și Q4, având ca sarcină acest driver cu secțiunea de numai 0,25cm^2. El se va construi așa cum se arată orientativ în figura 3. Pentru siguranță se recomandă, pe cât posibil, folosirea unui transformator original, fiind o piesa importantă și sensibilă. În viitor se dorește modificarea proiectului inițial prin înlocuirea lui TR4 și componentele sale aferente cu un etaj de comandă bazat pe optoculoare.

În cazul recuperării transformatoarelor gata construite, este bine a se nota pe o hârtie corespondența reală a pinilor în schema originală, imaginile prezentate reprezintă soluțiile adoptate în cazul prototipului realizat. Ordinea fizică de înseriere a circuitului format din TR2, TR3 și TR4 nu contează. De asemenea nu contează nici inversarea (în partea primară a sursei) a capetelor lui TR2 și TR3.

Transformatorul TR3 este cel mai "nepre-

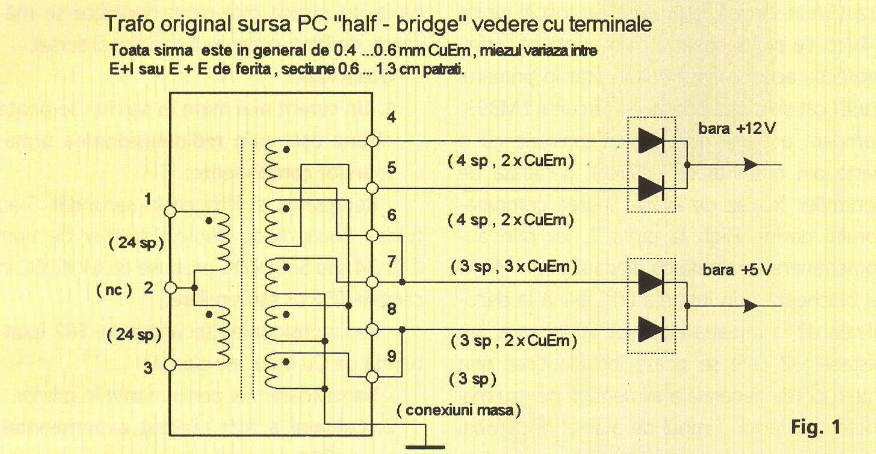


Fig. 1

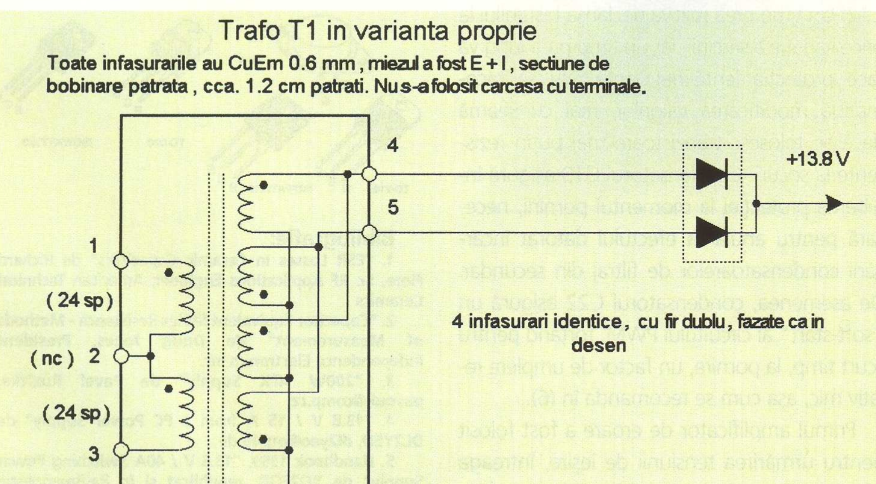


Fig. 2

tenţios". Cu un raport de transformare de cca. 1:35, el este folosit de sistemul de protecţie, oricare ar fi el, în majoritatea surselor de acest tip. În mod practic a fost realizat rapid pe un tor de ferită, primarul având doar o spiră din conductor izolat cu plastic ceva mai gros. Secundarul are 35 de spire CuEm 0,2mm, aşa cum se observă în figura 4.

Radiatorul pentru tranzistoarele de putere, folosit şi pentru redresorul cu diodele Schottky din secundar este de lungimea cablajului şi are 20...25cm lungime şi 10cm lăţime, însă fiecare va aborda soluţia constructivă pe care o va considera de cuviinţă.

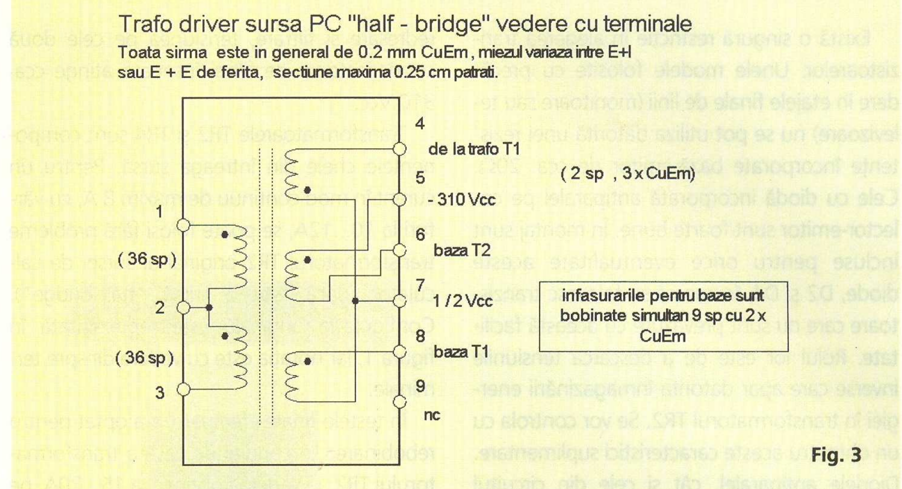


Fig. 3

Secundarul sursei

Partea de putere din secundar nu pune probleme deosebite. Traseele de curent mare pe cablaj, obligatoriu se vor dubla cu sârma de Cu groasă de 2mm. Diodele redresoare sunt diode duble Schottky de putere. Şocul LS4 a fost confecţionat pe o mică bară de Fe (2cm lungime, 0,5cm diametru) unde s-au bobinat 5 spire cu sârma de 2,4mm. Condensatoarele de filtraj au tensiunea de lucru de 16Vcc, produse în tehnica "low ESR" pe cât posibil. Şocul LS3 are 10 spire din CuEm 2mm pe un tor cu diametrul exterior de circa 3mm.

Controller-ul PWM este clasic (tip KA7500B, LM494, TL494, DBL494), iar în varianta finală s-a folosit circuitul KIA494 produs de Samsung. Circuitul poate lucra în mod push-pull (aşa cum este configurat aici) sau în mod "single", în funcţie de potenţialul pinului 13 - Output Control. În mod push-pull, frecvenţa oscilatorului (RC la pinii 5 şi 6) apare la ieşiri divizată cu doi, deci în cazul de faţă oscilaţia este fixată undeva la 75KHz. Circuitul mai deţine un regulator de 5Vcc folosit pentru unele referinţe, două amplificatoare de eroare (unul nefolosit) şi o intrare DTC (Dead Time Control) care modifică factorul de umplere al etajelor de ieşire, pin folosit pentru sistemul general de protecţie.

Alimentarea controlerului se realizează prin grupul R29 şi C18, cu rol de înmagazinare al tensiunii proprii de alimentare în cazul unui scurtcircuit pe bara principală de alimentare. Condensatoarele C17 şi C18 au rol de încălzire, timp în care ar trebui să se declanşeze sistemul de protecţie. Acesta este realizat cu ajutorul transformatorului sesizor TR3, de unde, pe C12 apare o tensiune proporţională cu consumul etajului de putere. În gol, în acest punct există până în 200mV, iar pentru cca.15A în sarcină, la prototip au fost în jur de +4Vcc. Se poate observa cu uşurinţă că astfel, protecţia acţionează simultan atât în primarul sursei cât şi în secundarul ei. Circuitul LM393, compară o parte din această tensiune cu o parte din referinţă de (+5Vcc), generată de controller. În caz de avarie, ieşirea comparatorului devine High la pinul 7, iar prin automenţinerea realizată cu dioda D etajul PWM se blochează prin intrarea DTC până la decuplarea de la reţeaua electrică. Altfel spus, un bistabil S-R care se poate închide doar prin întreruperea generală a alimentării pentru mai multă siguranţă. Timpul de atac al declanşării protecţiei se poate ajusta uşor din constantele de timp ale grupurilor R28-C21 şi/sau R26-C12. Un timp prea mic va declanşa bistabilul la orice variaţie a sarcinii, iar un timp prea lung va face protecţia lentă/ineficientă. Nu se recomandă modificarea valorilor, mai cu seamă dacă se folosesc tranzistoare mai puţin rezistente la şocuri. Condensatorul C19 asigură înhibarea protecţiei la momentul pornirii, necesară pentru anularea efectului datorat încarcării condensatoarelor de filtraj din secundar. De asemenea, condensatorul C22 asigură un "soft-start" al circuitului PWM, forţând pentru scurt timp, la pornire, un factor de umplere relativ mic, aşa cum se recomanda în (6).

Primul amplificator de eroare a fost folosit pentru urmărirea tensiunii de ieşire, întreaga sursă având o stabilizare (în cel mai rău caz) de 0,1%. Practic, în plină sarcină, de peste 15A, nu s-a detectat niciodată mai mult de 10mV, cădere de tensiune. Semireglabilul R39 se poate scoate la panou şi de unde se poate regla tensiunea de ieşire în limitele 7...15 Vcc iar R16 modifică declanşarea protecţiei în limitele 5...20 A. Se impune o precizare: limitele acestui curent sunt valabile pentru tensiunea de ieşire de 13,8 Vcc. Cu cât se micşorează tensiunea de ieşire, cu atât protecţia va acţiona la un curent mai mare deoarece se măsoară, de fapt, consumul general al sursei.

Observaţii:

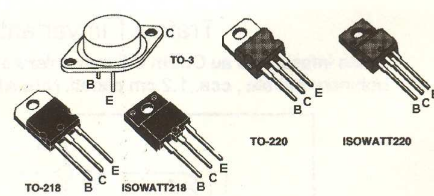
1. Un curent mai mare în sarcină se poate obtine uşor prin redimensionarea următoarelor componente:

- Redresarea şi filtrarea în secundar. S-au folosit două diode duble Schottky de tipul CTB-34 sau S30D40C produse de MOSPEC în carcase TO218 sau similare.

- Redimensionarea secundarului TR2 (platbandă de Cu în loc de sârmă).

- Tranzistoare mai performante în primar.

2. Cablajul a fost realizat experimental, pe un PCB de sursă, de pe care s-au dezasamblat vechile compomente. ◆



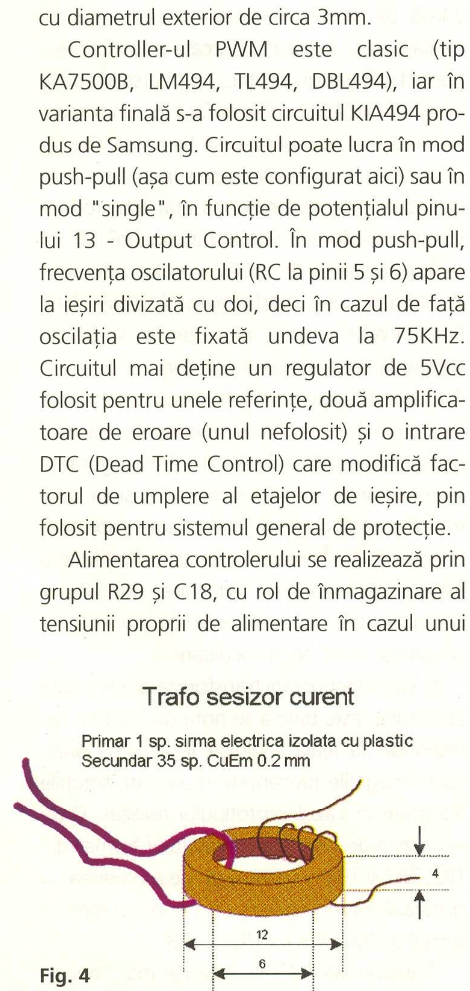


Fig. 4

Bibliografie:

1. "ESR Losses In Ceramic Capacitors" de Richard Fiore, Sr. RF Applications Engineer, American Technical Ceramics

2. "Capacitor Equivalent Series Resistance - Methods of Measurement" de Doug Jones, President Independence Electronics Inc.

3. "200W ATX Supply" de Pavel Ruzicka, pavouk@comp.cz

4. "13.8 V / 15 A from a PC Power Supply" de DL2YEO, dl2yeo@qrp4u.de

5. Handbook 1999, "13.8 V / 40A Switching Power Supply" de XQ2FOD, republicat şi în Radioamatorul 10/2000

6. TL494C, TL494I, TL494M, TL494Y PULSE-WIDTH-MODULATION CONTROL CIRCUIT SLVS074A - JANUARY 1983 - REVISED AUGUST 1995

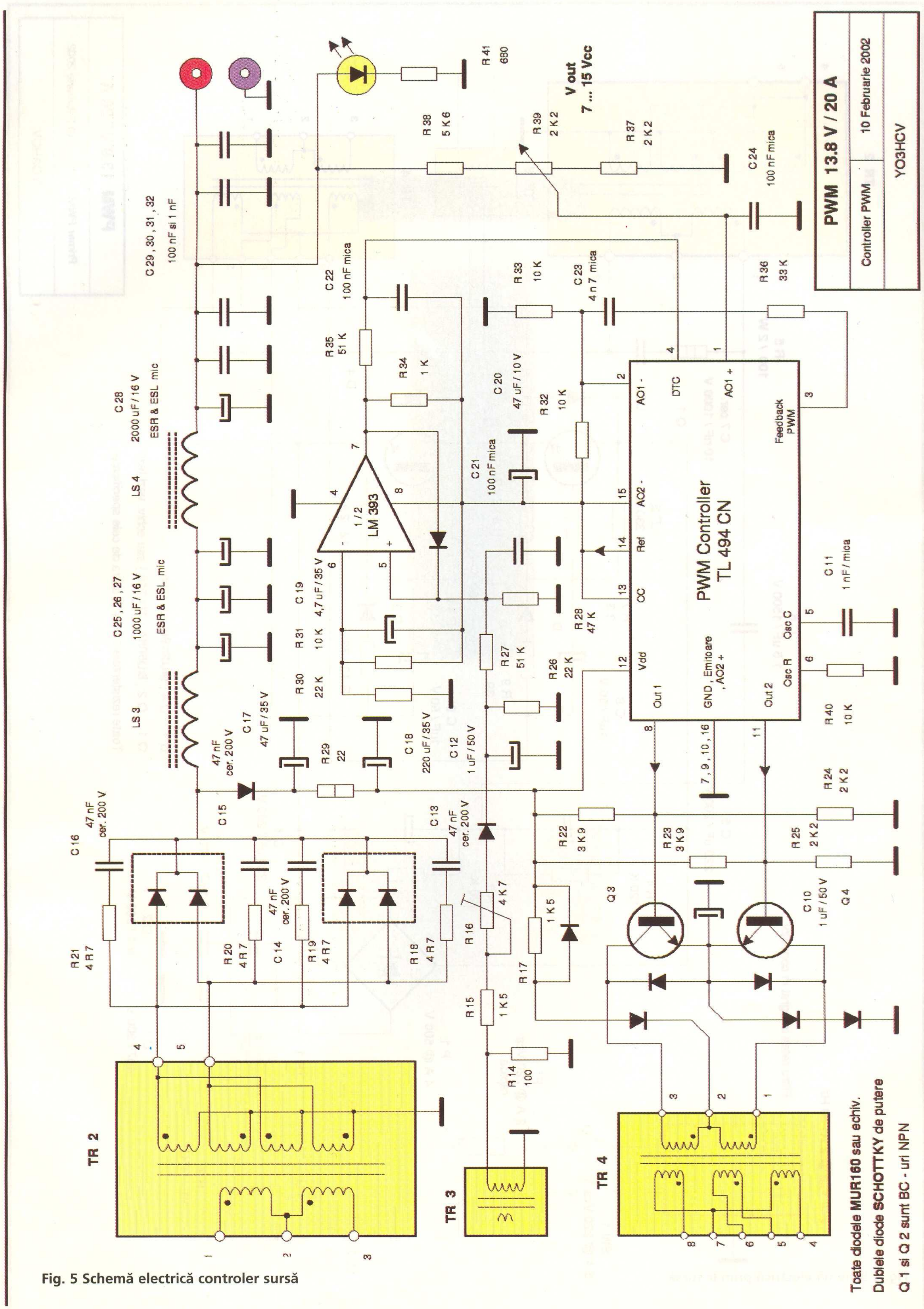


Fig. 5 Schemă electrică controler sursă

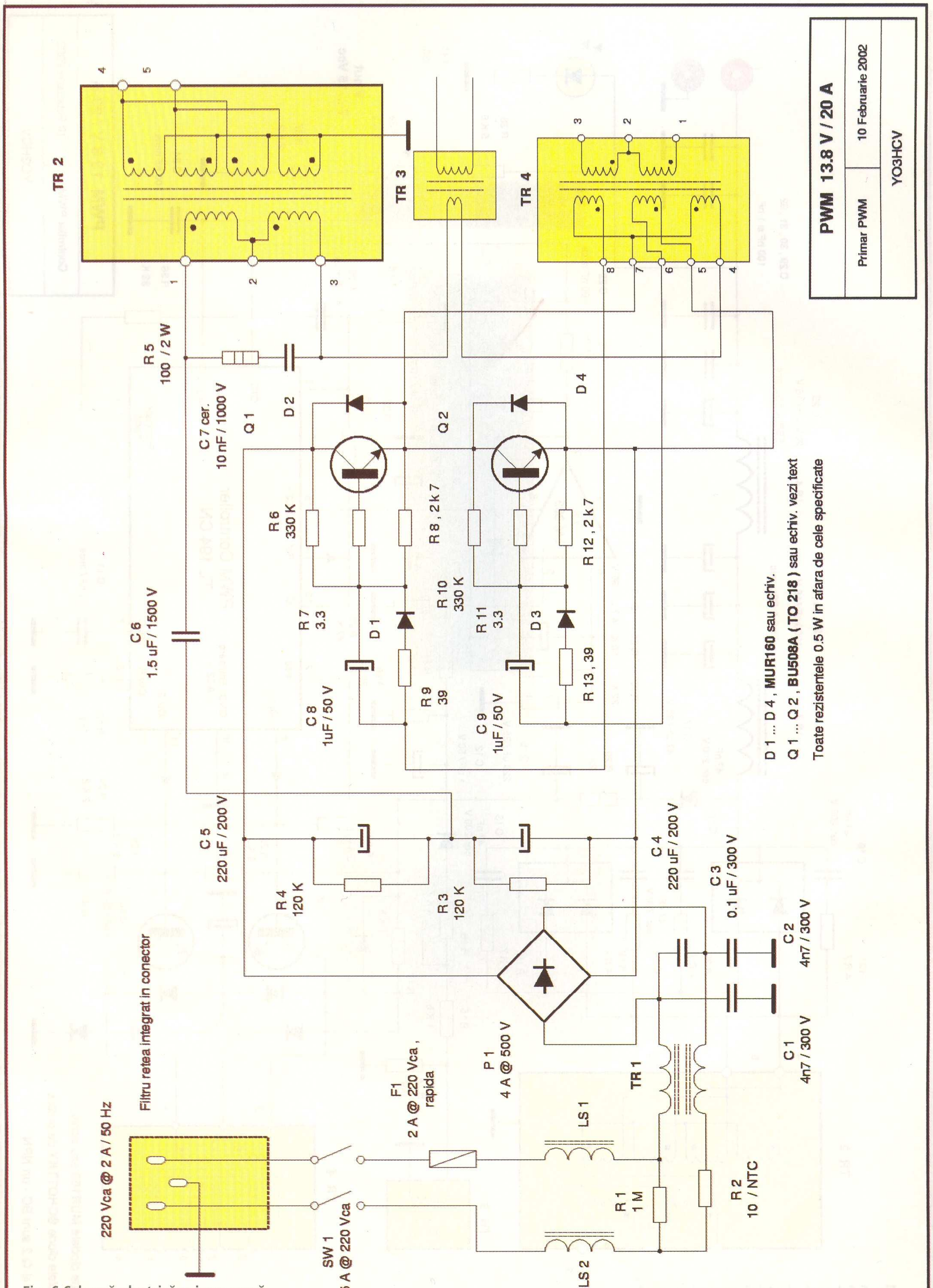
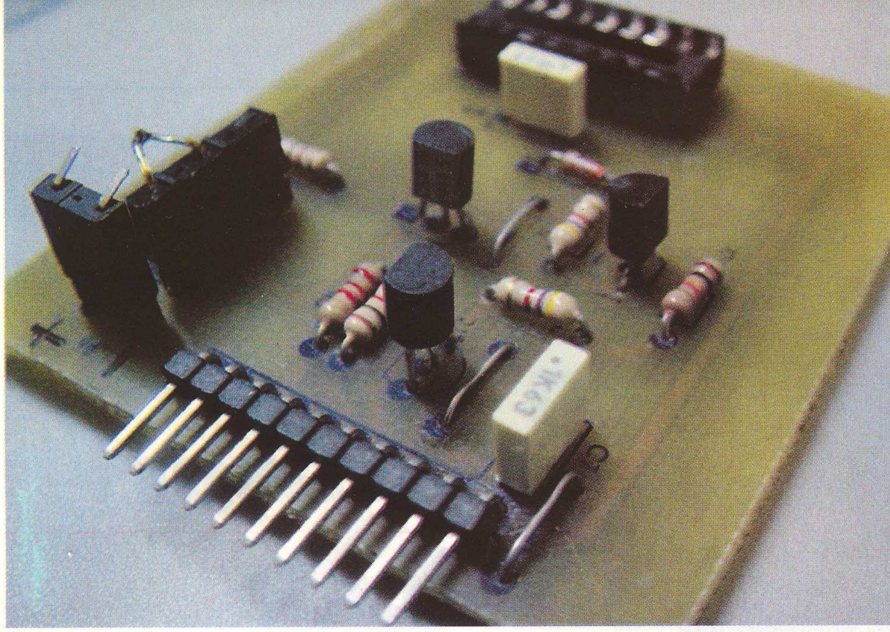


Fig. 6 Schemă electrică primar sursă

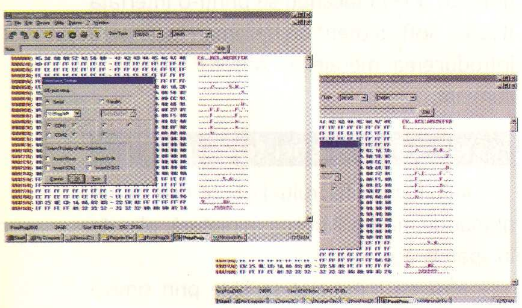


Pony Prog

programator PIC16C(F)84

Croif Valentin **Constantin**

În numărul anterior al revistei s-a prezentat o interfață și un adaptor pentru programat memorii dintre cele mai uzuale. Utilizând aceeași interfață și montajul adaptor descris în acest număr se poate programa microcontrolerul PIC16C84 sau PIC16F84.



Aplicația din figura 1 este simplă și rapid de construit. Așa cum se specifica în numărul anterior al revistei, acest adaptor se poate atașa la interfața prezentată, rezultând un programator util și ieftin. PIC16C84 este cel mai utilizat microcontroler din seria produsă de Microcip.

Adaptorul utilizează puține componente active: trei tranzistoare (tip BC557 și BC547) și o diodă Zener (pentru 13V). Pentru microcontroler, se utilizează un soclu corespunzător cu 18 pini. Atașarea adaptorului la interfață se face printr-o baretă cu 10 pini.

Se remarcă existența unui jumper de selecție pentru alegere tensiune externă de la o baterie sau direct de la interfață. Tensiunea externă este necesară deoarece PIC16C84 necesită o tensiune de programare mare de 12V (pe pinul de MCLR). Ea poate proveni însă, și de la interfață. Selecția se face prin scurtcircuitarea pinilor 2 cu 3 de la jumper - alimentare cu 12V de la sursa externă aplicată la interfață - sau aplicarea unei tensiuni externe pe conectorul BAT al adaptorului și scurtcircuitarea pinilor 1 și 2 ale jumperelor. Cele două variante de alimentare se aleg funcție de situație.

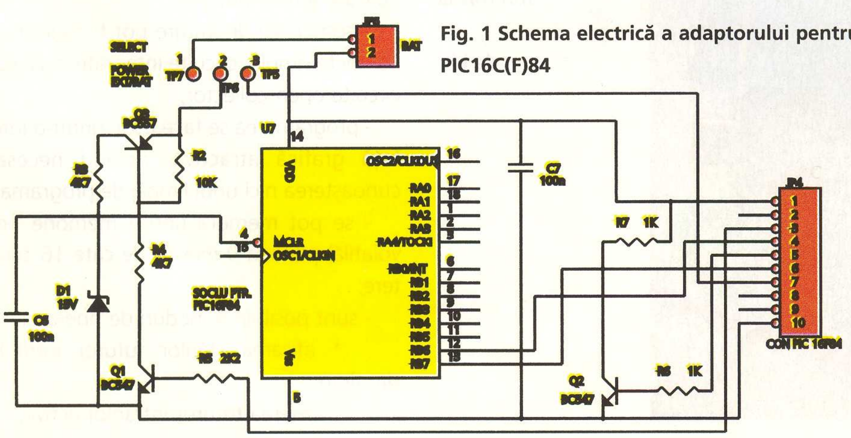


Fig. 1 Schema electrică a adaptorului pentru PIC16C(F)84

Atenție! Și la interfață există un jumper de selecție: tensiune de alimentare din portul calculatorului sau tensiune externă de alimentare de 12V, și se va acționa în consecință.

În figurile 2 și 3 sunt prezentate cablajul, respectiv desenul de amplasare a componentelor.

Se utilizează același soft, Pony Prog, prezentat în număul anterior, preluat gratuit de pe Internet. ◆

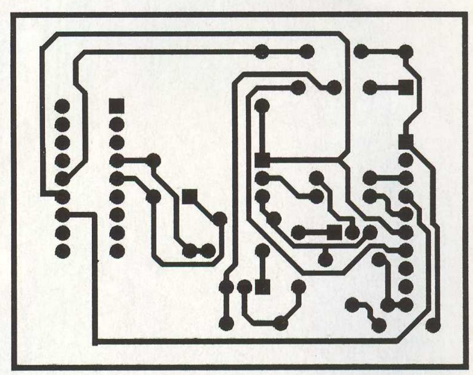


Fig. 2 Desenul cablajului

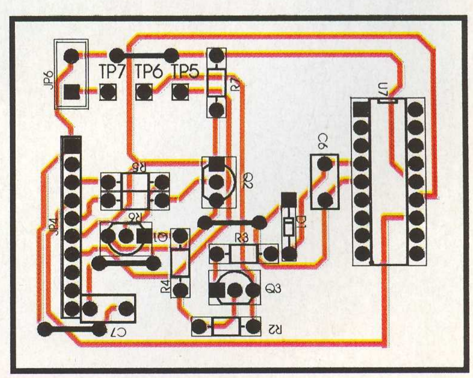
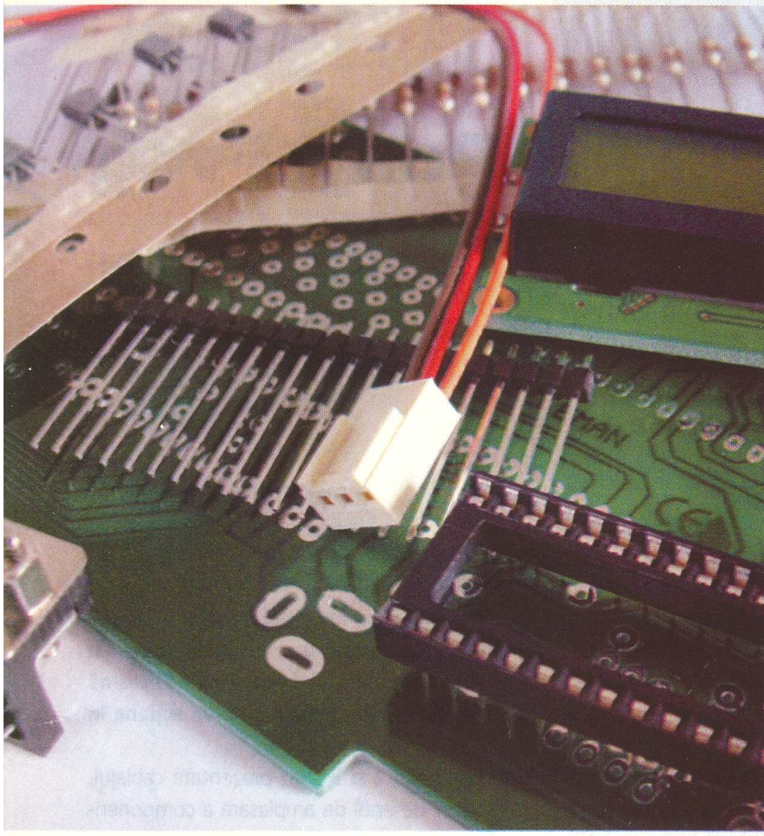


Fig. 3 Amplasarea componentelor



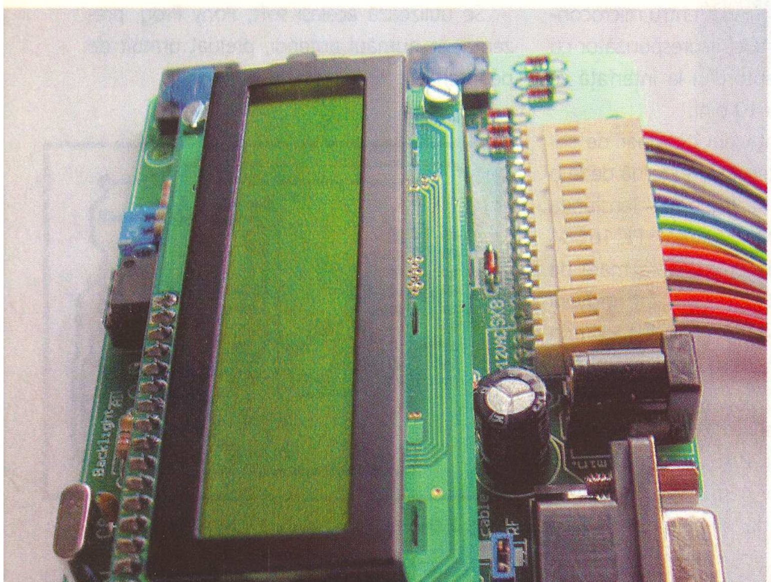
Velleman

K8045

Afișor LCD

cu mesaje programabile

Vă prezentăm un modul cu afișor LCD, pentru mesaje programabile, cu interfață serială și opt intrări, realizat de Velleman, sub formă de kit.



Plasarea acestuia într-o aplicație de nivel scăzut va transforma aplicația respectivă într-o aplicație de nivel înalt.

Kitul K8045, realizat de Velleman, face posibilă afișarea unor mesaje create de utilizator, pe un ecran LCD. Selectarea unui mesaj se face prin 8 intrări de date, pe două niveluri de prioritate. Programarea mesajelor se face prin indermediul unui PC, conexiunea cu acesta făcându-se printr-o interfață RS232. Soft-ul oferit de Velleman facilitează introducerea mesajelor. Afișorul LCD este iluminat.

Caracteristici tehnice

- iluminarea afișorului LCD se face cu un număr de maxim 9 becuri miniatură, plasate în spatele acestuia;

- afișarea mesajelor se face prin simpla apăsare a unui buton;

- comenzile de intrare pot fi realizate cu contacte simple, circuite integrate logice sau circuite open-collector;

- programarea se face ușor, printr-o interfață grafică atractivă, nefiind necesară cunoașterea nici unui limbaj de programare;

- se pot memora (într-o memorie non-volatilă) până la 9 mesaje de câte 16 caractere;

- sunt posibile 4 moduri de operare:

* afișarea stărilor tuturor intrărilor, simultan;

* afișarea tuturor intrărilor active;

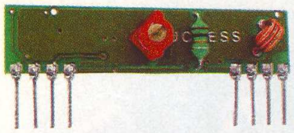


Fig. 1 Modul Rx 433 în mărime naturală
Cod: 7411
Preț: 250.000 lei

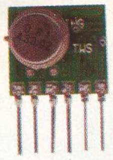


Fig. 2 Modul Tx 433
Cod: 7412
Preț: 250.000 lei

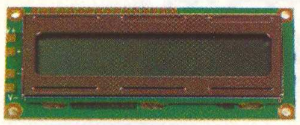


Fig. 3 Aspectul afișorului LCD

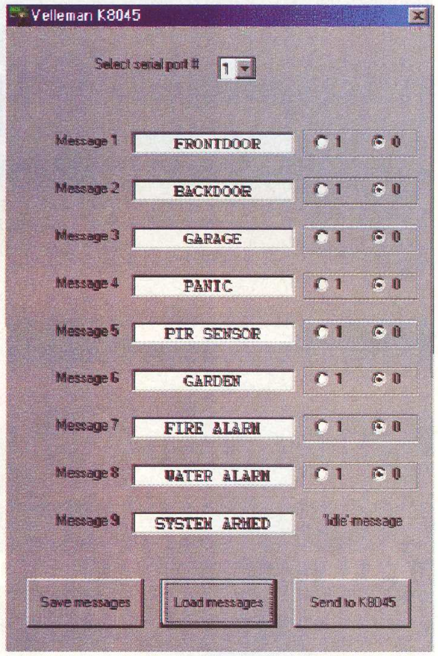


Fig. 4 Interfața grafică de realizare a mesajelor (fișier alarm.mes)

* afișarea intrărilor active, cu nivel de prioritate ridicat;

* afișarea textului mesajului,

- un mesaj de referință poate fi afișat când nu este activ nici un semnal de intare;
- mesajele pot fi încărcate în memoria non-volatilă a kitului K8045, cu orice calculator personal (PC), utilizând portul serial (COM1 sau COM2);
- **software-ul pentru transferul mesajelor este disponibil gratuit la adresa de Internet www.velleman.be;**
- transferul mesajelor de la PC la kitul K8045 se poate realiza și fără cablu (wireless), prin utilizarea modulelor de radiofrecvență opționale Rx și Tx pe 433 MHz; ce pot fi găsite la Conex Electronic (fig. 1 și 2).
- un push-button plasat pe placă este disponibil pentru o aplicație la alegere.

Afișaj LCD HQ: LCD 1601ASL.

Specificații tehnice

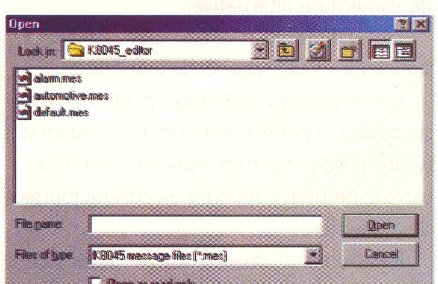
- număr de intrări: 8 (24V maxim);
- afișor: LCD, cu un rând și 16 caractere;
- sistem de comunicație: serial - RS 232, cu rata de baud 2400 (2400/ N/ 8/ 1 - no handshaking);
- tensiunea de alimentare: 9...12Vcc/ 150mA sau prin transformator de rețea de 2 x 9Vca/150mA;
- dimensiuni: 124 x 73 x 30mm;
- în cazul utilizării modulului RF Rx 433 se poate modifica valoarea rezistorului R4 de la 100kΩ la 10kΩ pentru o recepție optimă;
- software-ul pentru K8045: K8045.zip (81k);
- fișierul Mscomm32.ocx (inclus în arhiva Zip) trebuie plasat în directorul WINDOWS/ SYSTEM32.

Software-ul conține 3 fișiere cu mesaje standard, oferite de producător, denumite **alarm.mes** util în cazul montării modulului de afișare într-un sistem de alarmare, **automotive.mes** util pentru aplicații și automatizări diverse și **default.mes** care permite înregistrarea mesajelor proprii (fig. 5).

Fișierele sunt încărcate prin acționarea controlului "Load Messages" a interfeței grafice; mesajele pot fi modificate de utilizator și salvate prin apăsarea opțiunii "Save Messages" (fig. 4).

Încărcarea mesajelor în memoria non-volatilă a kitului K8045 se face prin opțiunea "Send to K8045". ◆

Fig. 5 Fereastra de deschidere a fișierelor cu mesaje



Spray-uri tehnice



TUNER 600

Este un spray tehnic special pentru spălarea echipamentelor electronice de precizie. De subliniat că nu afectează valorile frecvenței, recomandat fiind în telecomunicații (telefoane wireless, echipamente radio, blocuri de RF din aparatura electronică de larg consum, aparatură medicală, etc.).

Soluția (diponibilă în recipient de 200 ml) se evaporă repede după aplicare, fără să lase reziduuri și nu atacă piesele din material plastic.

POSITIV 20

Este un spray tehnic utilizat la executarea cablajelor imprimate. El conține fotorezist sub formă lichidă care se poate pulveriza pe suprafața laminatului acoperit cu folia de cupru. După uscare, pelicula sensibilă la radiația UV poate fi impresionată prin intermediul unui echipament de emisie a radiației ultraviolete, masca selectivă utilizată fiind chiar filmul circuitului imprimat.

TRANSPARENT 21

Este un spray tehnic dedicat și el realizării cablajelor imprimate. În absența filmelor (foliilor transparente) de calitate, imprimarea desenului circuitului imprimat poate fi făcut pe folii de calc. Spray-ul Transparent 21 are proprietatea de a transforma calcul translucid într-un material perfect transparent la radiația ultravioletă.



Automat programabil de timp (II)

- aplicaţie de port paralel -

Leonard **Lazăr**

- continuare din numărul trecut -

În numărul precedent al revistei CONEX CLUB a fost prezentată interfaţa grafică şi modul de utilizare pentru un "Automat programabil de timp" cu conectare la calculator (PC). În acest număr se prezintă partea hardware şi modul de realizare al acesteia, precum şi câteva specificaţii software de acces la portul paralel al calculatorului, utilizând mediul de programare grafică Visual Basic 6.0.

Schema electrică de principiu a automatului programabil de timp este prezentată în figura 1.

Tensiunea de alimentare este cuprinsă între 9 şi 20Vca sau între 12 şi 24Vcc, în funcţie de tensiunea nominală a releelor electromagnetice folosite. Stabilizarea tensiunii continue nu este neapărat necesară.

Dioda D17, de tipul BYW98-200 (V_{RRM} =200V, I_{FAV} =3A) sau 1N5404 (V_{RRM} =400V, I_{FAV}=3A), poate îndeplini două funcţii:

* protecţia la alimentarea cu polaritate inversată în cazul utilizării unei tensiuni de alimentare continue, şi

* redresarea (monoalternanţă) a tensiunii de alimentare în cazul utilizării unei tensiuni de alimentare alternative;

Protecţia la scurt-circuit este realizată de siguranţa F1 ultrarapidă de 2A/ 250V.

Condensatorul C1 asigură filtrajul corespunzător şi pentru cazul cel mai defavorabil (toate releele electromagnetice acţionate) şi elimină influenţa impedanţei conductoarelor de alimentare.

Releele electromagnetice pot fi de 12Vcc sau 24Vcc, cu rezistenţa înfăşurării de minim 120Ω. În paralel cu fiecare releu este montată o diodă de regim liber (D1, D3...D15) care protejează tranzistoarele de comandă BD139(K) (cu factorul de amplificare $\beta_{min.}$ =50) în momentul blocării acestora.

Izolarea galvanică faţă de calculator, astfel încât acesta să fie complet protejat, este realizată prin optocuploarele de tip PC817, cu următoarele caracteristici: U_{STR} =5000V, V_{CEO}=35V, I_F=50mA, I_C=50mA, C_{TR}=50...600% (schema electrică internă este dată în figura 2). Valoarea rezistoarelor de limitare a curentului prin diodele LED ale optocuploarelor a fost aleasă astfel încât să fie satisfăcute următoarele două condiţii:

* curentul absorbit de la pinul portului paralel să nu depăşească valoarea de 2mA;

* fototranzistorul optocuplorului să se satureze, la valoarea rezistenţei de colector specificată şi în cazul cel mai defavorabil al valorii ratei de transfer a curentului (CTR=50%);

Conectarea la calculator se face printr-un cablu de port paralel standard, cu conectori DB25 (tată) la ambele capete.

În figura 3 este prezentat conectorul portului paralel standard, iar în tabelul 1 sunt

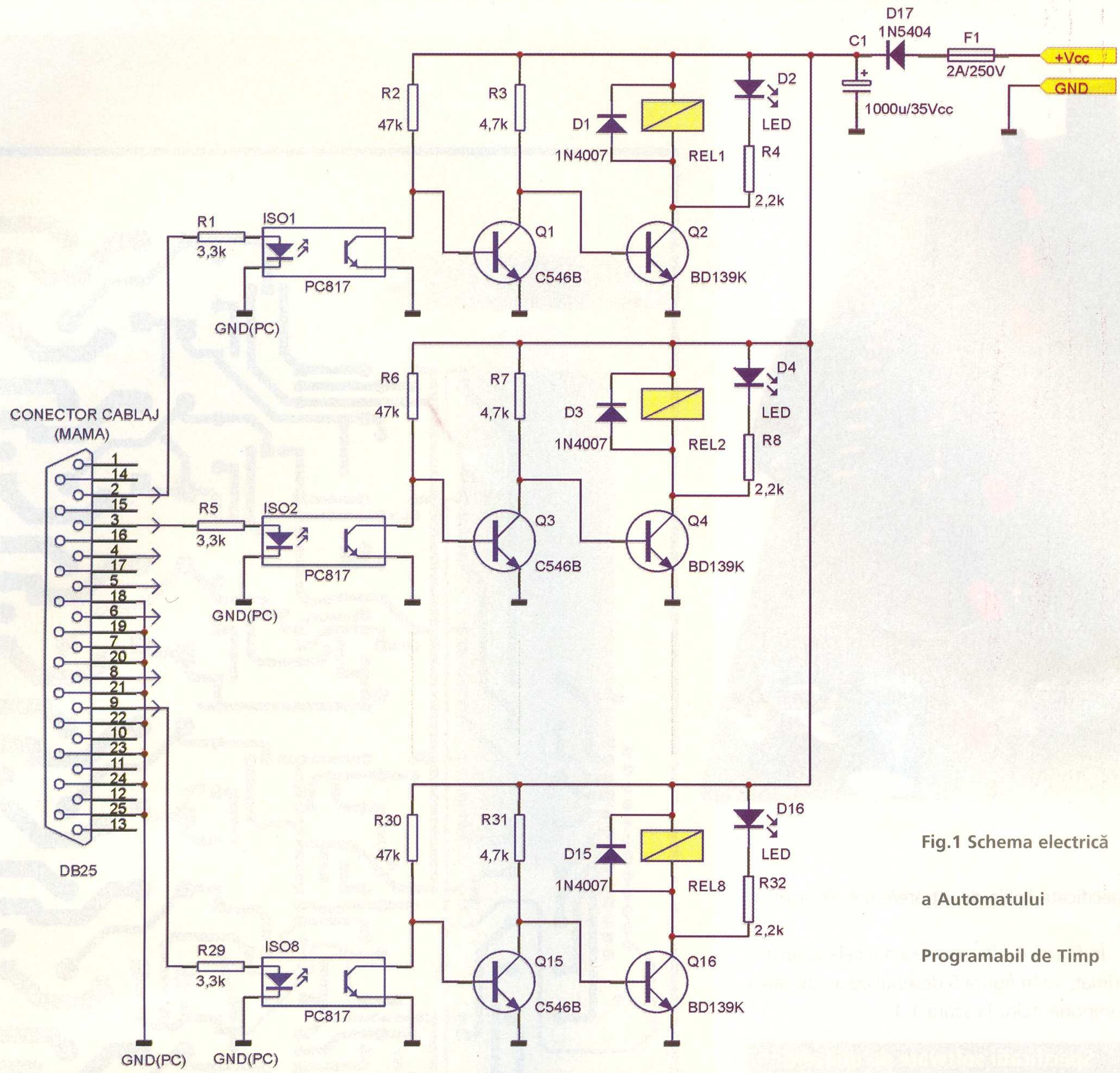
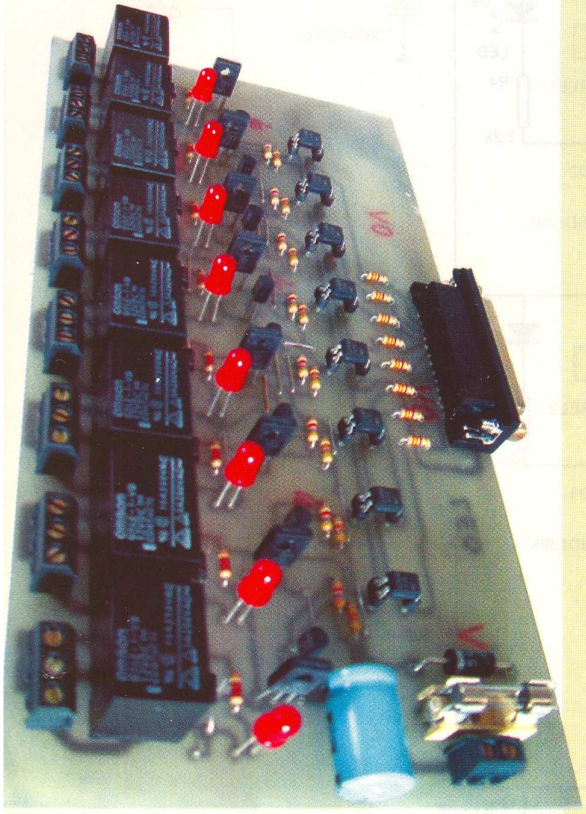


Fig.1 Schema electrică a Automatului Programabil de Timp

TAB. 1 - PORTUL PARALEL - LINII INTRARE-IEȘIRE

Pin	Denumire	Direcție	Bit	Registru	R/ W	Adresa	Specificații
1	/ STROBE	IN/ OUT	0	Control	R/ W	Baza + 2	-
2	DATA 0	IN/ OUT	0	Date	R/ W	Baza	Bitul 5 din Registrul de Control activează Portul Bidirecțional
3	DATA 1	IN/ OUT	1	Date	R/ W	Baza	
4	DATA 2	IN/ OUT	2	Date	R/ W	Baza	
5	DATA 3	IN/ OUT	3	Date	R/ W	Baza	
6	DATA 4	IN/ OUT	4	Date	R/ W	Baza	
7	DATA 5	IN/ OUT	5	Date	R/ W	Baza	
8	DATA 6	IN/ OUT	6	Date	R/ W	Baza	
9	DATA 7	IN/ OUT	7	Date	R/ W	Baza	
10	/ ACK	IN	6	Stare	R	Baza + 1	
11	BUSY	IN	7	Stare	R	Baza + 1	Inversat hardware
12	PE	IN	5	Stare	R	Baza + 1	-
13	SEL_IN	IN	4	Stare	R	Baza + 1	-
14	/ AUTO_FEED	OUT	1	Control	R/ W	Baza + 2	Inversat hardware
15	/ ERROR	IN	3	Stare	R	Baza + 1	-
16	/ INIT	OUT	2	Control	R/ W	Baza + 2	-
17	/ SEL	OUT	3	Control	R/ W	Baza + 2	Inversat hardware
18...25	GND	-	-	-	-	-	-



specificate liniile de intrare/ieșire ale acestuia.

În figura 4 este dat desenul cablajului imprimat, iar în figura 5 desenul cu amplasarea componentelor la scara 1:1.

Specificații software de utilizare a portului paralel:

- Biblioteca dinamică INPOUT32.dll se va copia în directorul C:/ WINDOWS/ SYSTEM/

Declarații de funcții și variabile în modulul "Module_General.bas" al proiectului aplicației:

'Declarații pentru fucțiile de intrare/ ieșire:

Declare Function Inp Lib "inpout32.dll" Alias "Inp32" (ByVal PortAddress As Integer) As Integer

Declare Sub Out Lib "inpout32.dll" Alias "Out32" (ByVal PortAddress As Integer, ByVal Value As Integer)

'Declarații variabile

Dim PortAddress as Integer 'Adresa de baza a portului paralel

Dim Variabila as Integer

Variabila PortAddress poate avea valorile: &H278, &H378, &H3BC (în format hexa).

(Ex. Portaddress=&H378)

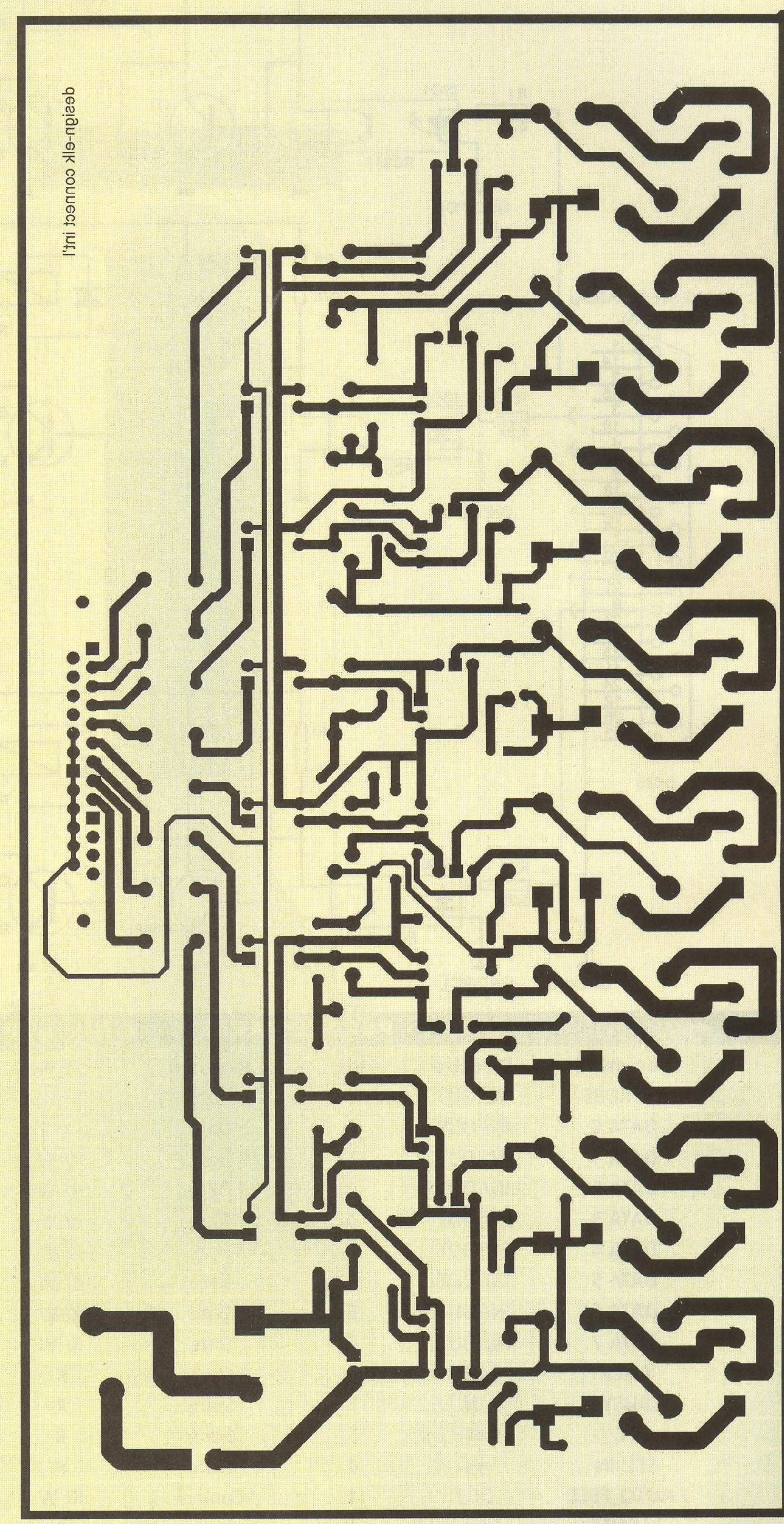


Fig. 4 Desenul cablajului imprimat

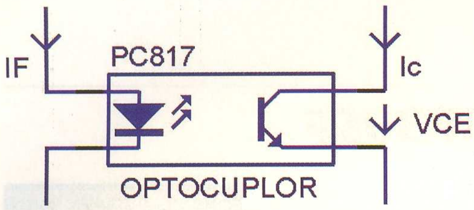


Fig. 2 Optocuplorul PC 817

Citirea unui octet de la adresa de date a portului (liniile D0 - D7) se va realiza prin instrucțiunea:

Variabila=**Inp**(PortAddress)

Scrierea unui octet la adresa de date a portului (liniile D0 - D7) se va realiza prin instrucțiunea:

Out (PortAddress, Valoare)

Accesul la registrul de stare al portului

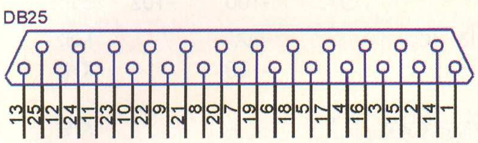
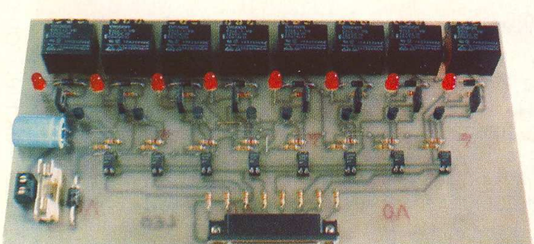


Fig.3 Conectorul portului paralel standard al calculatorului (PC)

paralel (care poate fi numai citit) se va face prin instrucțiunea **Inp**, utilizând adresa (PortAddress+1), iar accesul la registrul de control al portului paralel se va realiza prin instrucțiunile **Inp/Out,** utilizând adresa (PortAddress+2).

Procedura de monitorizare a portului paralel, prin care este urmărită starea fiecărui releu electromagnetic, utilizează tot funcția **Inp**, prin care se citește registrul de date al portului. Citirea se face periodic, utilizând un control Timer (1) care generează o întrerupere la fiecare milisecundă și actualizează starea contactelor etichetate "STARE RELEU". ◆

Software-ul integral al acestei aplicații poate fi obținut de la magazinul CONEX ELECTRONIC sau prin e-mail : lazarleo@yahoo.com.



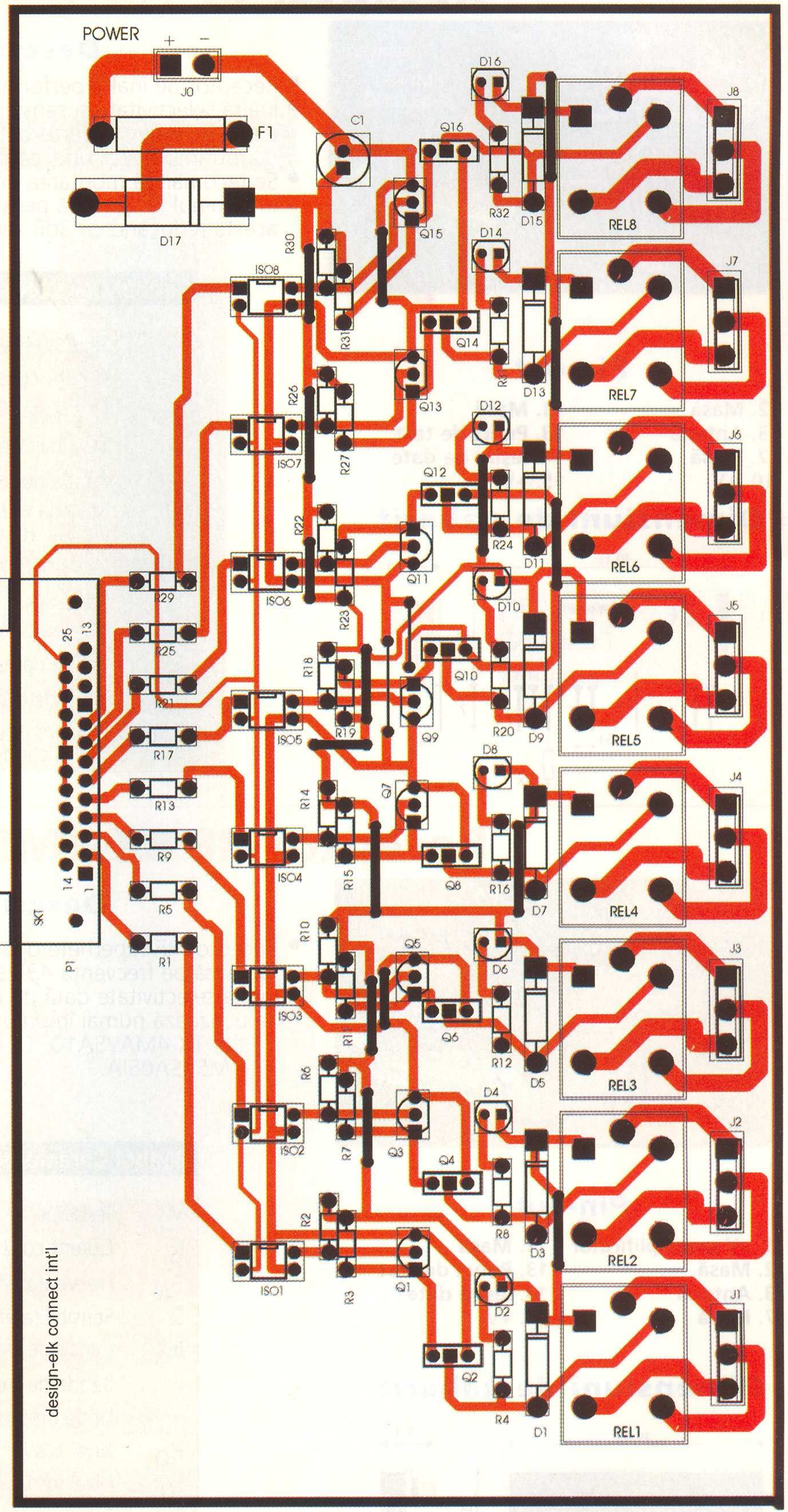
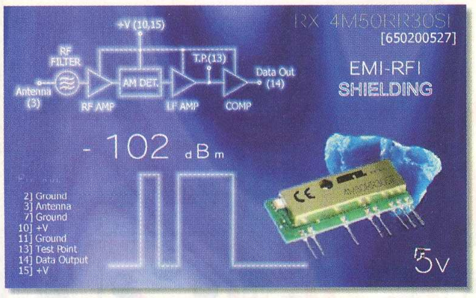


Fig. 5 Desenul de amplasare a componentelor

AUR°EL

Receptor RF RX-4M50RR30SF



Descriere:



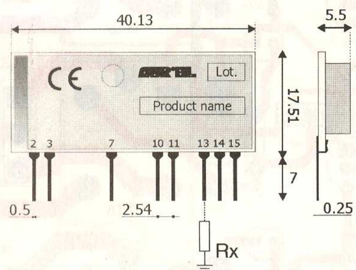
- Receptor de înaltă performanță la un preț scăzut.
- Înaltă selectivitate și sensibilitate redusă la câmpuri electromagnetice perturbatoare datorate unui filtru de intrare SAW și unei carcase ecranate.
- Se recomandă montarea unui rezistor de 680kΩ între pinul 13 și masă pentru reducerea zgomotului, acesta reducând cu 3dB sensibilitatea.

Simbol	Caracteristică	min.	tipic	max.	UM
V_S	Tensiune de alimentare	4.75	5	5,25	V
I_S	Curent consumat	2,6	3	3,3	mA
F_W	Frecvența de recepție		433,92		MHz
S_I	Sensibilitatea RF	-97	-100	-102	dBm
B_W	Banda de trecere RF la -3dB		600		KHz
R_I	Rejecția interferențelor (FC=+/-10MHz)		-120		KHz
S_O	Undă dreptunghiulară la ieșire	0,1	2,5	3	KHz
H_O	Nivel sus la ieșire			0,1	V
L_O	Nivel jos la ieșire	GND	V		
E_A	Emisie parazită în antenă			-80	dBm
T_{ON}	Timp de acces		0,2		s
T_{OP}	Domeniul temperaturilor de funcționare	-20		+80	°C

Pin-out

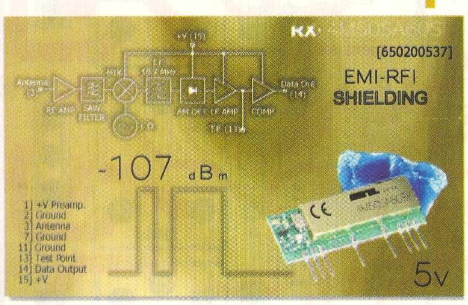
2. Masă
3. Antenă
7. Masă
10. +V
11. Masă
13. Punct de test
14. Ieșire de date
15. +V

Dimensiuni de gabarit

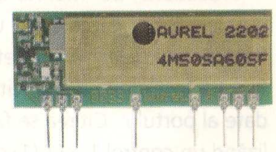


Prin Conex Electronic

Receptor RF RX-4M50SA60SF



Descriere:



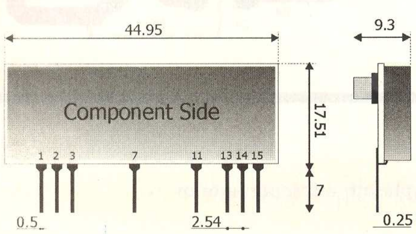
- Receptor RF superheterodină pentru date care lucrează pe frecvența 433,92 MHz.
- Înaltă selectivitate dată de un filtru de tip SAW.
- Se utilizează numai împreună cu module emițător de tip: TX-4MAVSA10, TX-4M303IA sau TX-4M50SA05IA.

Simbol	Caracteristică	min.	tipic	max.	UM
V_S	Tensiune de alimentare	4.75	5	5,25	V
I_S	Curent consumat		6	8	mA
F_W	Frecvența de recepție		433,92		MHz
S_I	Sensibilitatea RF	-104	-107		dBm
B_W	Banda de trecere RF la -3dB		600		KHz
I_F	Banda de trecere IF la -3dB		300		KHz
S_O	Undă dreptunghiulară la ieșire		2	3	KHz
H_O	Nivel sus la ieșire	V_S-1			V
L_O	Nivel jos la ieșire	GND	0		V
E_A	Emisie parazită în antenă			-80	dBm
T_{ON}	Timp de acces		0,2		s
T_{OP}	Domeniul temperaturilor de funcționare	-20		+80	°C

Pin-out

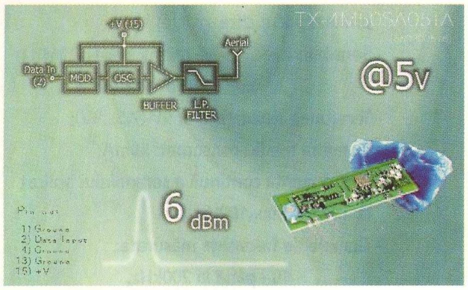
1. +V preamplificator
2. Masă
3. Antenă
7. Masă
11. Masă
13. Punct de test
14. Ieșire date
15. +V

Dimensiuni de gabarit



Prin Conex Electronic

Emiţător RF TX-4M50SA05IA cu antenă încorporată



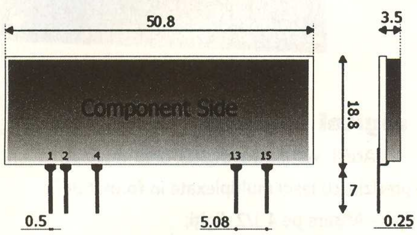
Descriere:

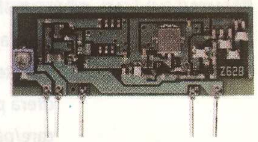
- Modulul este un emiţător cu filtru SAW şi antenă încorporată, ideal pentru cazurile în care este nevoie de o modulare ON/OFF cu semnal digital a unei purtătoare radio.

Pin-out

1) Masă
2) Intrare de date
4) Masă
13) Masă
15) +V

Dimensiuni de gabarit

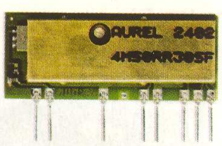




Simbol	Caracteristica	min.	tipic	max	UM
V_S	Tensiune de alimentare	4.5	5	5,5	V
I_S	Curent consumat	24	26	28	mA
F_C	Frecvenţa purtătoare	433,845	433,92	433,995	MHz
P_{ERP}	Puterea RF de ieşire	5	6	7	dBm
F_M	Frecvenţa modulatoare			3	kHz
L_I	Nivel logic de intrare	0		V_S	V
T_{OP}	Domeniul temperaturilor de funcţionare	-20		+80	°C

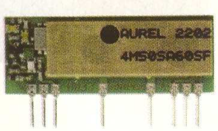
Prin Conex Electronic

Receptor RF RX-4M50RR30SF



Cod: 8503
Preţ: 590.000 lei

Receptor RF RX-4M50SA60SF



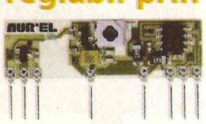
Cod: 9056
Preţ: 990.000 lei

Receptor FM superheterodină RX FM AUDIO



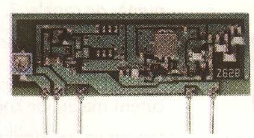
Cod: 9059
Preţ: 1.190.000lei

Receptor RF tip AC-RX reglabil prin inductanţă



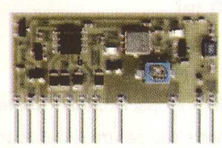
Cod: 1592
Preţ: 290.000lei

Emiţător RF TX-4M50SA05IA cu antenă încorporată



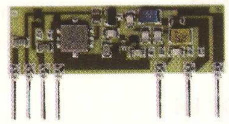
Cod: 8555
Preţ: 590.000 lei

Emiţător FM 12V TX FM AUDIO



Cod: 12756
Preţ: 990.000lei

Emiţător RF TX-SAW/433s – Z

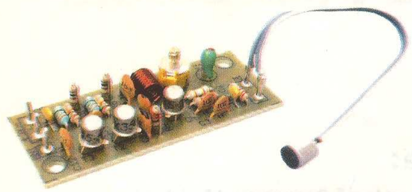


Cod: 12757
Preţ: 350.000lei

Microfon cu emițător

CNX 190 Montajul este un mini emițător care funcționează în domeniul FM al undelor radio.

DATE TEHNICE
- Tensiunea de alimentare: 3V (2baterii R6);
- Frecvența de lucru 88-108MHz;
- Puterea la emisie 4mW;
- Curentul absorbit: max. 20mA;
- Distanța de acțiune: 25m;
- Dimensiuni: 60x23mm.

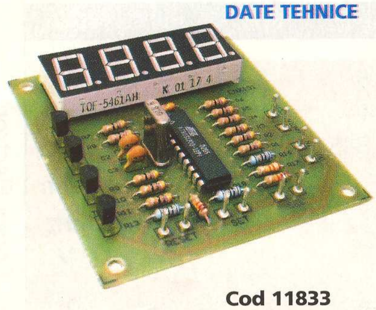


Cod: 11934
Preț: 245.000 lei

Numărător reversibil cu memorie

CNX 191 Montajul este un numărător cu memorie, ale cărui setări rămân stocate chiar și la întreruperea tensiunii de alimentare. Circuitul oferă posibilitatea setării sensului de numărare și a pragului de la care/până la care se dorește a se efectua numărarea.

DATE TEHNICE
- Afișaj cu 4 digiți multiplexat;
- Echipat cu microcontroler AVR AT90S1200;
- Funcții: numărare înainte/înapoi cu prag LOW/HIGH setabil de utilizator și posibilitate de memorare a setărilor efectuate;
- Alimentare: 5-6V/55mA;
- Disponibil în varianta cu afișor roșu;
- Dimensiuni: 72 x 66 x 16mm.



Cod 11833
Preț 555.000 lei

Placă universală cu 2 relee 8A-12V/24V

CNX 194

DATE TEHNICE
- echipată cu relee de 12VDC sau 24VDC;
- număr de canale: 2;
- contacte: comutator dublu pentru fiecare canal;
- curent maxim pe contact: 8A;
- tensiunea maximă pe contact: 250VAC;
- alimentare: 12V/120mA sau 24V/70mA;
- semnalizarea stării releelor prin LED-uri.

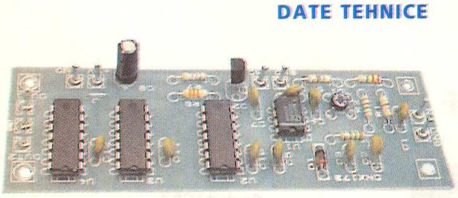


Cod 13112 - varianta 12V
Cod 13114 - varianta 24V
Preț: 340.000 lei

Prescaler 1 GHZ

CNX 173 Montaj destinat în principal extinderii domeniului de măsură pentru frecvențmetre sau pentru sintetizoare de frecvență.

DATE TEHNICE
- Domeniul frecvențelor semnalului de intrare: 50MHz...1GHz;
- Factorul de divizare : 64, 256, 1 000;
- Sensibilitate: 15mV/1MΩ;
- Ieșiri compatibile TTL;
- Alimentare: +5V/max. 150mA;
- Dimensiuni de gabarit: 35 x 105 x 15mm.



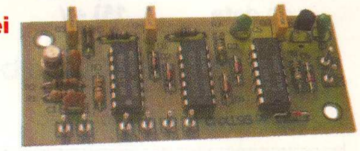
Cod 3886
Preț: 320.000 lei

Prescaler - 20MHZ

CNX 195 Divizor de frecvență în trei trepte (:10, :100, :1000) utilizat pentru extinderea domeniului de măsură la aparatele cu scala de maxim 20kHz.

DATE TEHNICE
- Frecvența maximă măsurată: 20MHz;
- Precizia de măsurare: primele patru cifre exacte;
- Sensibilitatea: -100mV,10< f< 20MHz; -70mV, f<10MHz.
- Tensiunea a alimentare: 9V (7,5...9V);
- Curentul mediu consumat: 50mA;
- Componenta continuă a semnalului aplicat la intrare: max.100V;
- Gamele de frecvențe măsurate:
  10 - până la 200kHz,
  100 - până la 2MHz,
  1000 - până la 20MHz.
- Dimensiuni de gabarit: 80x35mm.

Cod 13113
Preț: 170.000 lei

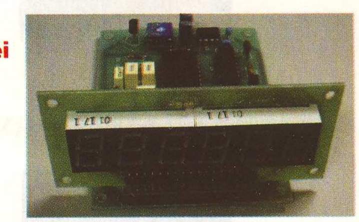


Voltmetru digital 4 digiți

CNX 187 Acest voltmetru digital este realizat cu un convertor A/D de precizie, cu ieșiri multiplexate în format BCD.

DATE TEHNICE
- Afișare pe 4 1/2 digiți;
- Detecție precisă de nul;
- Auto-polaritate;
- Gama de măsură: 0...1,9999V;
- Curent de intrare: 1pA;
- Curent consumat: max. 50 mA;
- Alimentare: 5V;
- Dimensiuni: 97 x 67 x 43 mm.

Cod 10944
Preț: 590.000 lei

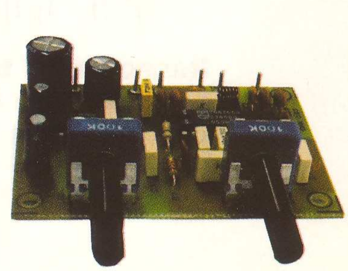


Receptor FM 88-108 MHz

CNX 193

DATE TEHNICE
- Domeniul de frecvențe: 88-108MHz;
- Acordul în bandă: cu diodă varicap;
- Audiție în difuzor (impedanța 4-8 W);
- Tensiunea de alimentare: 4,5V;
- Dimensiuni: 44 x 66 x 20 mm.

Cod:12393
Preț: 300.000 lei



3 MODURI PENTRU A PRIMI REVISTA

1) Abonament pe 12 luni
300 000 lei

2) Abonament pe 6 luni
180 000 lei

3) Angajament:
plata lunar, ramburs
(prețul revistei plus taxe de expediere)

Atenție! Începând cu luna ianuarie 2003 prețurile abonamentelor se vor modifica conform prezentului talon. NU vor mai fi luate în considerare taloane din numerele anterioare.

PENTRU OBȚINEREA REVISTEI TRIMITEȚI TALONUL COMPLETAT ȘI CONTRAVALOAREA ABONAMENTULUI (PREȚUL ÎN LEI) PE

ADRESA

Claudia Ghiță
Revista ConexClub
Str. Maica Domnului 48,
sector 2, București,
Cod poștal 72223

Revista Conex Club se expediază folosind serviciile Companiei Naționale Poșta Română. În cazul în care nu primiți revista sau primiți un exemplar deteriorat vă rugam să luați legătura cu redacția pentru remedierea neplăcutei situații.

ConexClub

TALON DE ABONAMENT

Doresc să mă abonez la revista Conex**Club** începând cu nr. ...... / anul .... pe o perioadă de:
☐ 12 luni ☐ 6 luni
Am achitat mandatul poștal nr. .... din data .... suma de: ☐ 300 000 lei
.... ☐ 180 000 lei

Nume .... Prenume ....
Str. .... nr. .... bl. .... sc. ...... et. ..... ap. ......
Localitatea .... Județ / Sector ....
Cod poștal .... Tel. : ....
Data .... Semnătura ....

DECEMBRIE 2002

ConexClub

TALON DE ANGAJAMENT

Doresc să mi se expedieze lunar, cu plata ramburs, revista ConexClub. Mă angajez să achit contravaloarea revistei plus taxele de expediere. Doresc ca expedierea să se facă începând cu nr. .... / ....

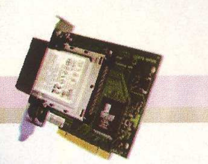
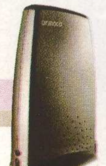
Nume .... Prenume ....
Str. .... nr. .... bl. .... sc. ...... et. ..... ap. ......
Localitatea .... Județ / Sector ....
Cod poștal .... Tel. : ....
Data .... Semnătura ....

DECEMBRIE 2002

High Speed Wireless Data Networking Solutions

orinoco
AVAYA

Wireless Clients

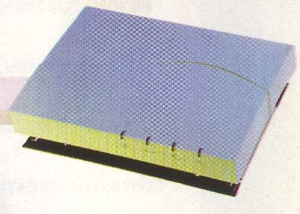
WORLD PC CARD
- Plugs directly into laptop type-II PCMCIA slot
- IEEE 802.11b (Wi-Fi) certified
- High performance 11 Mbit/s data rate.
- Wide coverage range of up to 1,750ft/550m
- Industry-leading radio design
- High-level security with full 128-bit key, RC4 encryption or 64-bit WEP encryption

NEW **SEC CLIENT**
- High performance 11 Mbit/s data rate
- SEC Standard Extension to IEEE 802.11b
- Incoming and Outgoing NAT/NATP, DHCP Server/Client
- IP Firewall with Authenticated Bypass
- IP Packet and Protocol Filtering for bridged protocol
- VPN IP Sec Passthrough, Adaptive Dynamic Polling
- MAC Address Table and RADIUS authentication
- Data Encryption (Via PC Card): 64 WEP or 128RC4
- Transparent to VLAN tags, IP Routing (RIP II)

USB CLIENT
- Plugs directly into PC USB connector
- IEEE 802.11b (Wi-Fi) certified
- USB 1.1 certification
- High performance 11 Mbit/s data rate
- High-level security with full 128-bit key, RC4 encryption or 64-bit key WEP encryption

ISA & PCI ADAPTER
- Easy Wireless Networking for desktops without USB or PCMCIA
- High Performance
- Plug & Play, Single Driver
- PCI v2.2 compliant

Infrastructure Access

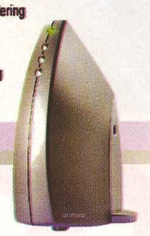
AP-500
- Single slot Access Point
- Integrated 11 Mbps radio
- 128 bit key security using RC4
- Access Control Table and RADIUS Authentication
- 10 Mbps Ethernet Support
- Spanning Tree Algorithm
- Selective protocol filtering
- DHCP and BOOTP
- Roaming support

AP-1000
- Dual PC Card slot Access Point
- Wireless to wireless bridging
- Data Encryption: 64 WEP or 128RC4
- 10/100 Mbps Ethernet Support
- Spanning Tree Algorithm
- Selective Protocol filtering
- Access control Table and RADIUS based authentication
- DHCP and BOOTP
- Roaming Support

AP-2000
- Dual PC Card slot Access Point
- 5GHz migration platform (IEEE 802.11a)
- Wireless to wireless bridging
- 10/100 Mb Ethernet Support
- Access Control Table and RADIUS based authentication
- Static MAC filtering, Protocol filtering
- DHCP client/server, Telnet/CLI, TFTP
- 802.1x support (auto key management, certificate authentication)
- Spanning Tree Protocol

NEW **SEC AP PLUS**
- Dual PC Card slot Extended Access Point
- SEC Standard Extension to IEEE 802.11b
- 10/100 Mb Ethernet Support
- High performance 11 Mbit/s data rate
- Incoming and Outgoing NAT, DHCP Server/Client
- Access Control Table and RADIUS authentication
- Static MAC filtering, Protocol filtering, IP Packet Filtering
- Data Encryption: 64 WEP or 128RC4
- Spanning Tree Protocol
- VPN IP Sec Passthrough, Adaptive Dynamic Polling
- Transparent to VLAN tags, IP Routing (RIP II)

Broadband Gateways

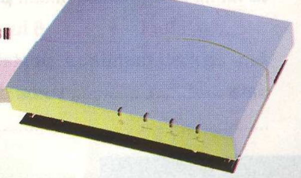



RG-1000
- Residential Gateway for Internet Access over dial-up with built-in 56K modem
- High performance 11 Mbit/s data rate
- IEEE 802.11b (Wi-Fi) certified
- DHCP Server/Client, DNS Proxy, DNS Relay, NAPT
- Transparent Learning Bridge (IEEE 802.1d)
- Security Management: Administrative Password, User Password, Configurable SNMP Community String, PAP Authentication with PPP, CHAP Authentication with PPP, IP Packet Filtering.
- VPN IP Sec Passthrough

RG-1100
- Residential Gateway for Internet Access over xDSL, Cable Modem or ISDN
- High performance 11 Mbit/s data rate
- IEEE 802.11b (Wi-Fi) certified
- DHCP Server/Client, DNS Proxy, DNS Relay, NAPT
- Transparent Learning Bridge (IEEE 802.1d)
- Security Management: Administrative Password, User Password, Configurable SNMP Community String, PAP Authentication with PPP, CHAP Authentication with PPP, IP Packet Filtering
- VPN IP Sec Passthrough

BG-2000
- Residential Gateway for Internet Access over xDSL, Cable, Modem or ISDN
- High performance 11 Mbit/s data rate
- IEEE 802.11b (Wi-Fi) certified
- DHCP Server/Client, DNS Proxy, DNS Relay, NAPT
- High-level security with 128-bit key RC4 encryption and Access Control
- Firewall (IP and Packet Filtering, Static port filtering)
- VPN Masquerading (PPTP, L2TP, IP Sec)
- Transparent learning bridge (IEEE 802.1d)
- Security Management: Administrative password, User password, Configurable SNMP community string, PAP authentication with PPP, CHAP authentcation with PPP, IP packet filtering
- Web browser configuration (HTTP), TELNET (CLI), TFTP, SNMP MIB II

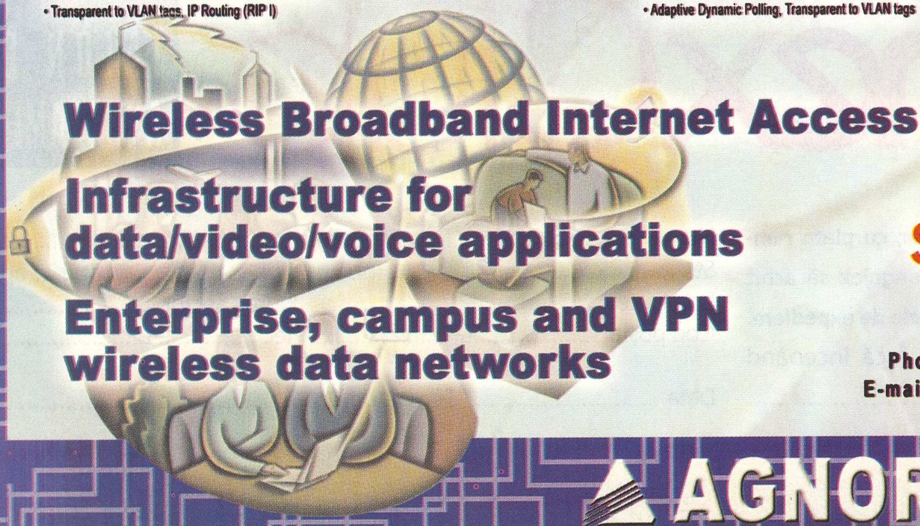
Outdoor Routers



COR-1100
- Dual PC Card slot Central Outdoor Router
- Supports up to 16 Remote Outdoor Routers or 32 ORC
- Bandwidth Allocation for Wireless Clients
- 10/100 Mb Ethernet Support
- 11 Mbps, 5.5 Mbps, 2 Mbps and 1 Mbps Data Rate
- Adaptive Dynamic Polling, Access Point Roaming
- Authentication based MD-5 CHAP
- MAC Address Table based authentication
- Protocol Filtering for bridged protocols
- Data Compression and encryption: 64 WEP or 128RC4
- Transparent to VLAN tags, IP Routing (RIP I)

ROR-1000
- Dual PC Card slot Remote Outdoor Router
- 10/100 Mb Ethernet Support
- 11 Mbps, 5.5 Mbps, 2 Mbps and 1 Mbps Data Rate
- Adaptive Dynamic Polling, Access Point Roaming
- Authentication based MD-5 CHAP
- MAC Address Table based authentication
- Protocol Filtering for bridged protocols
- Data Compression and encryption: 64 WEP or 128RC4
- Transparent to VLAN tags, IP Routing (RIP I)

NEW **TURBOCELL SATELLITE**
- Single slot Remote Outdoor Router
- TURBOCELL Standard Extension to IEEE 802.11b
- High performance 11 Mbit/s data rate
- Incoming and Outgoing NAT/NAPT, DHCP Server/Client/Filters
- IP Firewall with Authenticated Bypass
- IP Tunnel with Data Encryption
- VPN IP Sec Passthrough, IP Routing (RIP II)
- MAC Address Table and RADIUS authentication and accounting
- Protocol Filtering for bridged protocol, IP Packet Filtering.
- Data Encryption (Via PC Card): 64 WEP or 128RC4
- Adaptive Dynamic Polling, Transparent to VLAN tags



Wireless Broadband Internet Access

Infrastructure for data/video/voice applications

Enterprise, campus and VPN wireless data networks

reliability
mobility
flexibility
security

Phone: (021) 255.79.00 Fax: (021) 255.46.62
E-mail: office@agnor.ro, Web: http://www.agnor.ro
Bucharest, Lucretiu Patrascanu 14, bl. MY3

AGNOR HIGH TECH

Tester analogic pentru
MĂSURAREA REZISTENȚEI DE ÎMPĂMÂNTARE

· Aparatul permite citirea directă a valorii rezistenței pentru împământare
· Consum redus
· Casetă ABS de transport
· Domenii de măsură: 10 / 100 / 1000 Ω
- max. 30Vac (5kΩ/V)
- precizie: ±5%
* Sistem de măsurare:
- pentru rezistența de împământare cu invertor de curent constant 2mA/800Hz
- pentru potențialul prizei de împământare cu redresor
· Regim de autotestare
· Rigiditate dielectrică: 1500Vac
· Alimentare: 8x1,5V baterii tip AA (incluse)
· Accesorii: cabluri de test, bare auxiliare de împământare





Cod 12748

Preț: 5.990.000 lei

ConexClub Nr. 12 decembrie 2002

Editor: S.C. Conex Electronic S.R.L., J40/8557/1991; **Director:** Constantin Mihalache; **Responsabil vânzări:** Gilda Ștefan
Abonamente: Claudia Ghiță
COLECTIVUL DE REDACȚIE:
Responsabil de număr: Croif Valentin Constantin; **Consultant ştiinţific:** Norocel-Dragoș Codreanu
Colectiv tehnic: Marian Dobre, George Pintilie, Silviu Guțu, Leonard Lazăr, Gora Edouard
Tehnoredactare: Georgiana Sfetcu; **Prezentare grafică:** Dorin Dumitrescu
Adresa redacției: 72223, Str. Maica Domnului nr. 48, sector 2, București, Romania; **Tel.:** 021-242.22.06; 242.77.66; **Fax:** 021-242.09.79
E-mail: secretariat@conexelectronic.ro ISSN: 1454-7708 **Tipar** executat la Imprimeriile MediaPro București

DEHORNER II

portasol®



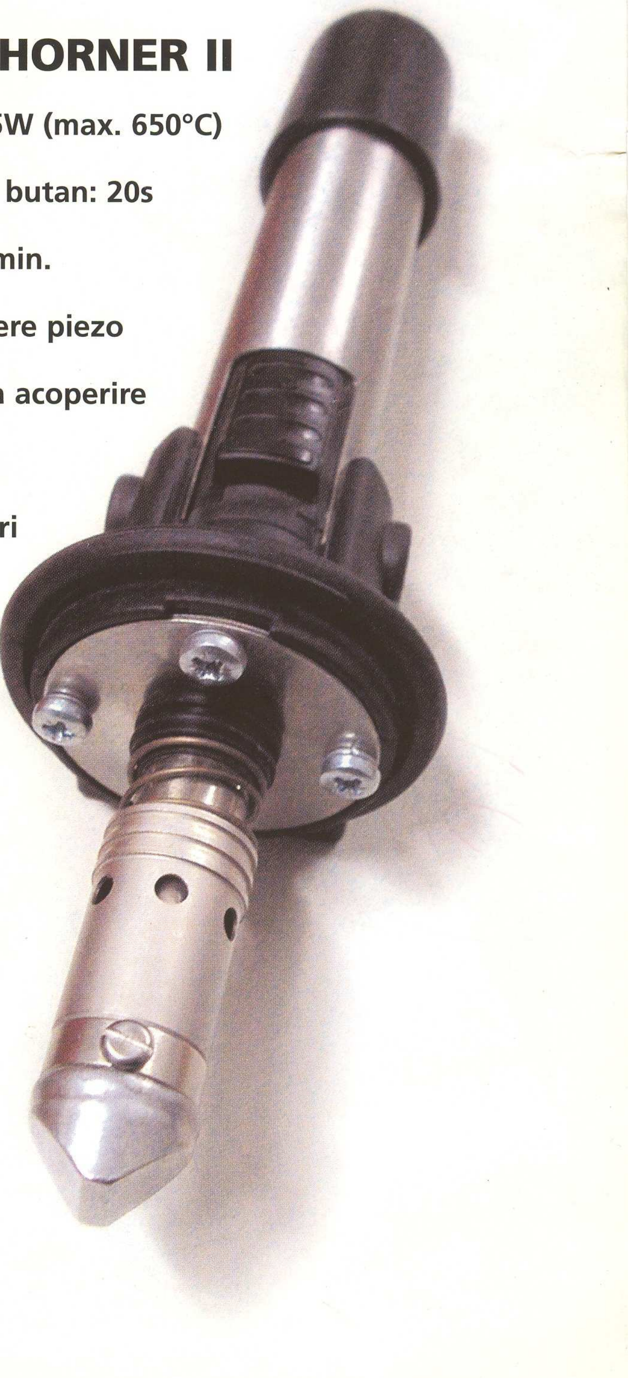
Instrument de cauterizare cu utilizare în medicina veterinară

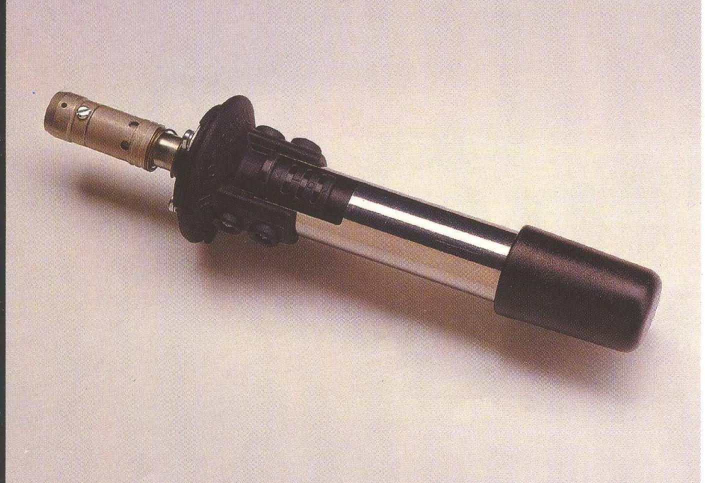
Cod 5276

Preț: 4.550.000 lei

HI POWER DEHORNER II

- putere reglabilă: 225W (max. 650°C)
- timp de încărcare cu butan: 20s
- timp de operare: 45min.
- dispozitiv de aprindere piezo
- stingere automată la acoperire cu capacul protector
- opțional: set 2 vârfuri
- masă: 330g






conex
electronic
Str. Maica Domnului nr. 48, Sector 2, București, Romania
Tel.: 242 2206, 242 7766; Fax: 401 242 0979
Weller
velleman
EARTH TESTER
MODEL AVM52ERT
AC V
MEAS.
x1Ω
x10Ω
x100Ω
- componente electronice
- aparate de măsură și control
- kit-uri și subansamble
- scule și accesorii pentru electronică
- sisteme de depozitare
- casete diverse
La cerere produsele comercializate pot fi livrate și prin poștă (cu plata ramburs)